

Trabajo Fin de Máster

Análisis de la movilidad peatonal urbana
para Personas con Diversidad Funcional a
través del uso de Información Geográfica
Voluntaria

Urban pedestrian mobility analysis to
functional diversity people with
Voluntarian Geographic Information

Autor/es

Ignacio Orte Sierra

Director/es

Miguel Sevilla Callejo
Carlos Cámara Menoyo
Ángel Pueyo Campos

Dep. de Geografía y Ordenación del Territorio / Filosofía y Letras
2019

Resumen: La desigualdades de los espacios urbanos se recrean en la accesibilidad a la red de movilidad peatonal urbana y su interacción con las personas con diversidad funcional, tanto sillas de ruedas como invidentes. Los distritos municipales de Las Fuentes y San José, Zaragoza (España), presenta un contexto demográfico envejecido y un marco urbanístico susceptible de ser inaccesible. Los avances tecnológicos y la Información Geográfica Voluntaria (IGV) permiten la implementación de una base de datos abierta con información relativa a la accesibilidad. Sobre esta base, OpenStreetMap (OSM), se ha realizado un análisis de red para diagnosticar la vialidad de las aceras y los pasos de peatones.

Palabras clave: movilidad peatonal urbana; accesibilidad; Personas con Diversidad Funcional (PDF); análisis de red; Información Geográfica Voluntaria (VGI).

Abstrac: The inequalities of urban spaces are recreated in the accessibility of the urban pedestrian network mobility and its interaction with functional diversity people, both wheelchairs and blind. The municipal districts of Las Fuentes and San José, Zaragoza (Spain), present an ageing demographic context and an urban planning framework that may be inaccessible. Technological advances and Geographic Voluntary Information (GVI) allow the implementation of an open database with information related to accessibility. So Openstreetmap (OSM), a network analysis has been carried out to diagnose the roadways of pavements and pedestrian crossings.

Key words: urban pedestrian mobility; accessibility; functional diversity people; network analyst; Volunteered Geographic Information (VGI).

|

Índice de contenidos

1 INTRODUCCIÓN.....	5
A) Contexto y antecedentes.....	5
i. Área de estudio.....	9
ii. La web 2.0 y el nacimiento de la Información Voluntaria Geográfica.....	14
B) Justificación.....	15
2 OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	17
A) Hipótesis.....	17
3 METODOLOGÍA.....	18
A) Edición y gestión de la red de movilidad peatonal urbana.....	19
i. Trabajo colaborativo sobre el terreno: VI Mapping Party de Mapeado Colaborativo.....	23
ii. Introducción de datos.....	25
iii. Validación.....	26
B) Análisis de la red peatonal urbana.....	26
C) Generación de cartografía temática.....	29
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
A) Características de la vialidad.....	30
i. Sillas de ruedas.....	35
ii. Invidentes.....	37
B) Análisis de movilidad.....	40
i. Ruta más rápida.....	40
ii. Fricción.....	41
5 CONCLUSIONES.....	47
6 RELACIÓN DE FUENTES, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS UTILIZADOS.....	51

Índice de figuras

Ilustración 1: Pirámide de población con discapacidad (2008). Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009).....	7
Ilustración 2: Tasa de discapacidad por CCAA (2008) Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009).....	7
Ilustración 3: Porcentaje de personas con diversidad funcional con dificultades en los desplazamientos por la calle, 2008. Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009).....	8
Ilustración 4: Proyección de la pirámides de población de España. Fuente: INE, 2016..	8
Ilustración 5: Mapa de localización de la zona de estudio. Elaboración propia.....	10
Ilustración 6: Pirámide de población de Las Fuentes - San José y Zaragoza, 2011. Fuente: Censo de Población y Vivienda (INE, 2011).....	12
Ilustración 7: Mapa de Estructura de la población: Población envejecida por sección censal, Zaragoza (2014). Fuente: Ayuntamiento de Zaragoza - GEOT (Visor demográfico).....	13
Ilustración 8: Porcentaje de población por grupos de edad específicos, Zaragoza (2003 - 2017). Fuente: Ayto de Zaragoza (Datos abiertos).....	13
Ilustración 9: Atlas para la VI Mapping Party. Fuente: http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/i	24

Ilustración 10: Edición con JOSM con el atlas de fondo. Elaboración propia.....	25
Ilustración 11: Consulta en overpass-turbo: Datos de la zona de estudio. Fuente: http://overpass-turbo.eu/s/NYo	26
Ilustración 12: Red de movilidad peatonal urbana de la zona de estudio. Elaboración propia.....	31
Ilustración 13: Comparación OpenStreetMap - Google Maps, 2018. Fuente: www.tools-geofabrik.de	32
Ilustración 14: Red de movilidad peatonal de Google Maps. Fuente: https://www.google.com/maps/@41.644631,-0.8695538,17z (01/11/2019).....	33
Ilustración 15: Red de movilidad peatonal de OSM. Fuente: https://www.openstreetmap.org/#map=17/41.64463/-0.86955 (1/11/2019).....	33
Ilustración 16: Red de movilidad peatonal del Callejero del Ayuntamiento de Zaragoza. Fuente: http://www.zaragoza.es/sede/portal/callejero/ (1/11/2019).....	34
Ilustración 17: Red de movilidad peatonal de Catastro - CartoCiudad (IGN). Fuente: http://www.zaragoza.es/sede/portal/ (1/11/2019).....	34
Ilustración 18: Vialidad para las sillas de ruedas. Elaboración propia.....	36
Ilustración 19: Vialidad para invidentes: Pavimento táctil. Elaboración propia.....	38
Ilustración 20: Vialidad para invidentes: Semáforos con señales acústicas. Elaboración propia.....	39
Ilustración 21: Análisis de la red de movilidad: Rutas más rápidas por tipo de peatón. Elaboración propia.....	40
Ilustración 22: Coste de los itinerarios. Elaboración propia.....	41
Ilustración 23: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende a pie. Elaboración propia.....	43
Ilustración 24: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende en silla de ruedas. Elaboración propia.....	43
Ilustración 25: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende para invidentes. Elaboración propia.....	44
Ilustración 26: Diferencia en el coste de desplazamiento entre peatones a pie y sillas de ruedas. Elbaoración propia.....	45
Ilustración 27: Diferencia en el coste de desplazamiento entre peatones a pie e invidentes. Elaboración propia.....	45

Índice de tablas

Tabla 1: Herramientas utilizadas. Elaboración propia.....	19
Tabla 2: Etiquetas en OpenStreetMap de los pasos de peatones. Fuente: Actualización de Orte, 2018.....	21
Tabla 3: Etiquetas en OpenStreetMap de las aceras. Fuente: Actualización de Orte, 2018.....	22
Tabla 4: Valoración de la etiquetas de accesibilidad según el coste. Actualización de Orte, 2018.....	28
Tabla 5: Reclassificación del coste al grado de fricción.....	28
Tabla 6: Características de red de movilidad peatonal urbana del área de estudio, 2019. Elaboración propia.....	31
Tabla 7: Vialidad para sillas de ruedas. Elaboración propia.....	36
Tabla 8: Vialidad para invidentes. Elaboración propia.....	38

1 INTRODUCCIÓN

La desigualdades de los espacios urbanos se recrean en la accesibilidad a la red de movilidad peatonal urbana y su interacción con las personas con diversidad funcional, tanto sillas de ruedas como invidentes. Los distritos municipales de Las Fuentes y San José, Zaragoza (España), presenta un contexto demográfico envejecido y un marco urbanístico susceptible de ser inaccesible. Los avances tecnológicos y la Información Geográfica Voluntaria (IGV) permiten la implementación de una base de datos abierta con información relativa a la accesibilidad. Sobre esta base, OpenStreetMap (OSM), se ha realizado un análisis de red para diagnosticar la vialidad de las aceras y los pasos de peatones.

El presente Trabajo Final de Máster toma como base el Trabajo Final de Grado del curso 2018-2019 en el Grado de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza: “Movilidad Urbana e Información Geográfica Voluntaria: Accesibilidad en Las Fuentes” (Orte, 2019). En el desarrollo de la memoria se ha profundizado en aspectos socio-económicos de la zona de estudio. Esta se ha incrementado dado que la red de movilidad peatonal urbana con datos de accesibilidad también se ha amplificado. Además, se ha adentrado más en el análisis como herramienta base para la planificación urbana.

A) Contexto y antecedentes

La movilidad de las personas en las ciudades constituye uno de los retos de la planificación urbana (Ruiz et al, 2018). La forma y los espacios dedicados a la circulación de los peatones, la movilidad a nivel de calle, está presente para una buena parte de la población, sin embargo, existe una parte de la misma, que requiere una atención especial: las Personas con Diversidad Funcional.

Las Personas con Diversidad Funcional (a partir de ahora, PDF) son diferentes desde el punto de vista biofísico en un entorno social que les obliga a realizar las mismas tareas o funciones de forma diversa (hablar, caminar, trabajar...). Es decir, no son personas con imperfección biológica que se deban arreglar, sino que son personas que funciona de manera diferente o diversa a la mayoría de la sociedad (Romañach y Lobato, 2005).

Por otro lado, desde el punto de vista legislativo, la diversidad funcional se recoge en la Convención sobre Derechos de las Personas con discapacidad de la ONU (2006). A nivel nacional, en los países desarrollados, las prestaciones y ayudas definen en los requisitos el término legal de la diversidad funcional, considerando cada país la situación. En el caso de España, se reconocen hasta tres tipos de certificados en la legislación específica: “Grado de discapacidad”, “Incapacidad Permanente” y “Situación de Dependencia”(INE, 2013). A pesar de las diferencias que hay entre los certificados, prácticamente, todas las personas con diversidad funcional requieren unos mínimos en sus desplazamientos por la ciudad, sobre todo en las aceras y los pasos de peatones. Además, la Ley de Igualdad, No Discriminación y Accesibilidad Universal, LIONDAU (Ley 51/2003) establece el términos de accesibilidad universal como “la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible”.

A nivel local, el Ayuntamiento de Zaragoza aprobó la Ordenanza de Supresión de Barrera Arquitectónica y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza (2001) siguiendo la Ley de promoción de la accesibilidad y supresión de las barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y de la comunicación (1999) del Gobierno de Aragón. Así, el objetivo de la ordenanza es “garantizar a las personas con dificultades para la movilidad o cualquier otra limitación físicas, la accesibilidad mediante el establecimiento de medidas de control en el cumplimiento de la normativa dirigida a suprimir y evitar cualquier tipo de barrera u obstáculo físico.” (Ayuntamiento de Zaragoza, 2001). Esta ley, en lo práctico y lo referente al presente trabajo se puede resumir en dos puntos: “La anchura mínima recomendada para la circulación no será inferior a 1,80 metros” y en el caso de los pasos de peatones “no deberán existir resaltes verticales entre la calzada y el comienzo de la rampa, excepcionalmente se tolerarán con una altura en ningún punto superior a 2 centímetros y tendrá su canto biselado a 45º”.

No hay que olvidar que la diversidad funcional está ligada al ser humano, ya sea transitorio o circunstancial, en cualquier momento de la vida, siendo muy significativa en el envejecimiento de la población, como se puede ver en la ilustración 1. También hay que prestar atención a cualquier situación de movilidad reducida, como puede ser

un carrito de bebé. En España, según el Instituto Nacional de Estadística (2008), el 8,55% de la población se considerada PDF, un total de 3,85 millones de personas. La mayor parte se concentran a partir de los 65 años y con especial incidencia en las mujeres (59,8%) a partir de los 44 años. La limitación de movilidad es la más acentuada, el 67,2%. Hay que hacer especial hincapié en la diferencia entre hombres y mujeres: el 42,6% masculino frente al 77,5% femenino con limitaciones de movilidad. Si se compara la distribución en el espacio, ilustración 2, nos encontramos con un aumento significativo en la parte este del país. Otro dato de interés que arroja la “Encuesta de discapacidad” (INE, 2009) es la dificultad en los desplazamientos por la calle, ilustración 3, ya que la mayoría tienen problemas con los bordillos, los obstáculos en las aceras y los pasos de peatones, destacando todos ellos a partir de los 65 años.

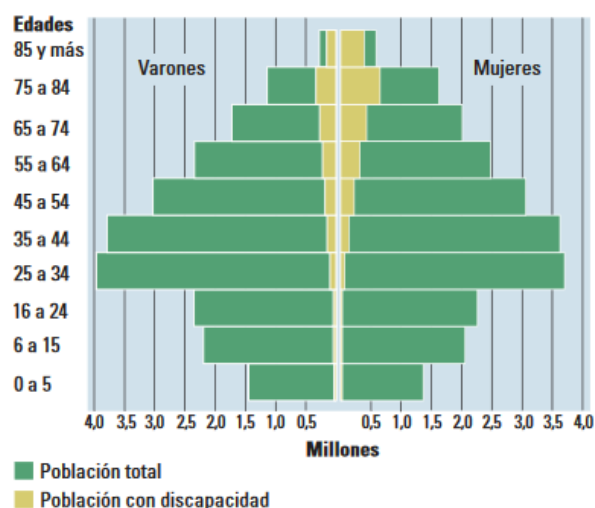


Ilustración 1: Pirámide de población con discapacidad (2008). Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009).

(Personas de 6 y más años con discapacidad por mil habitantes)

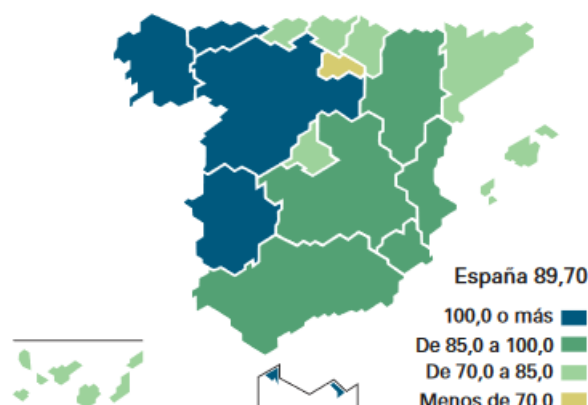


Ilustración 2: Tasa de discapacidad por CCAA (2008) Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009).

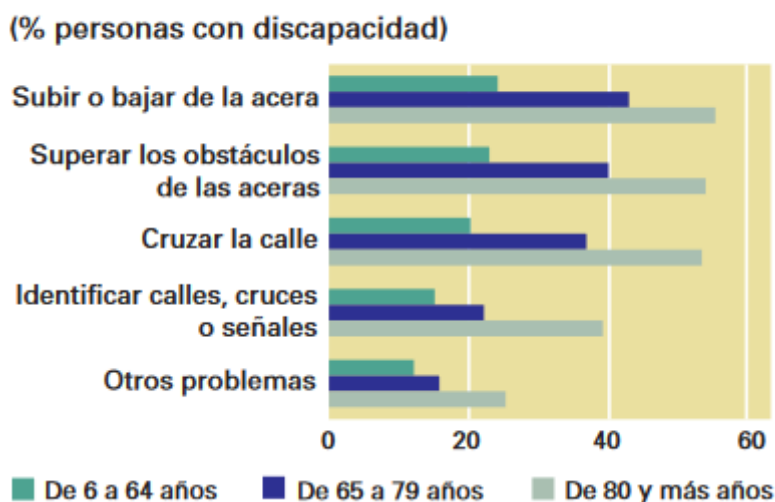


Ilustración 3: Porcentaje de personas con diversidad funcional con dificultades en los desplazamientos por la calle, 2008. Fuente: INE (Encuesta de discapacidad, 2009)

Atendiendo a la problemática de la movilidad de las personas mayores, si se observa el cambio en la pirámide de población española (INE, 2016), ilustración 4, se atisba el aumento del envejecimiento. La población mayor a 65 años supondrá más del 30% en el 2050, con 4 millones de octogenarios. Así, la planificación de la red de movilidad peatonal urbana, con especial interés para las PDF, es un reto a superar.

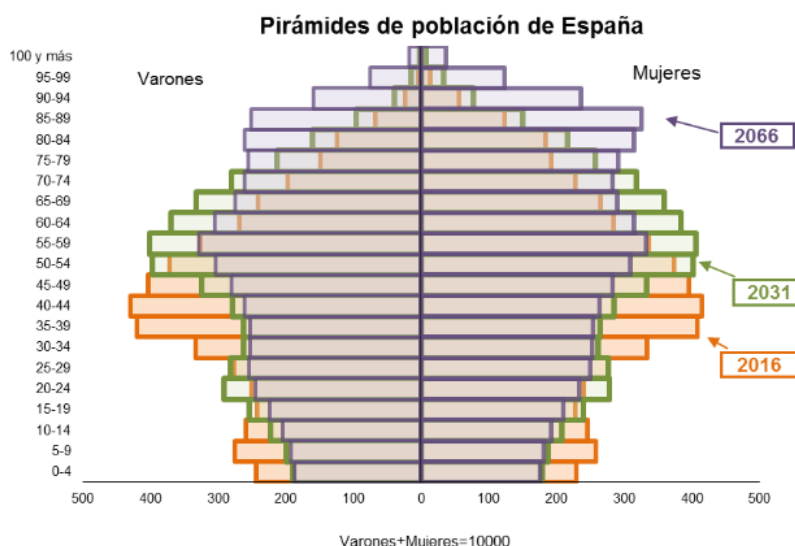


Ilustración 4: Proyección de la pirámides de población de España. Fuente: INE, 2016.

La accesibilidad de las calles crea situaciones complejas para las PDF, a pesar de la cotidianidad de los desplazamientos urbanos de todas las personas y el derecho a ello. Por ello, en el presente trabajo se recoge el término de accesibilidad establecido por la Comisión de Europa en la “Estrategia europea de discapacidad 2010-2020” (2009) como "la condición que deben cumplir los entornos, productos, servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables para todas las personas". Esta tiene en cuenta la “Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad” de las Naciones Unidas (2007), basada en la percepción de la discapacidad como la interacción entre las personas con limitaciones funcionales y los obstáculos que se le imponen, a nivel físico y social. Además, no hay que olvidar el fundamento de la Unión Europea para la participación ciudadana en la mejora y el desarrollo del territorio (Ruíz et al., 2018).

La red de movilidad debe responder al principio de vida independiente, es decir, que cualquier persona pueda autogestionar todos los aspectos de la vida sin tener en cuenta su condición biomédica (Palacios y Romanañach, 2006). La ciudad no es un espacio físico de las infraestructuras, sino un ente complejo donde todos los ciudadanos participan. El desarrollo de los espacios urbanos se ha centrado en la planificación por y para el vehículo privado, originando un modelo excluyente que tiende a homogeneizar el perfil de los habitantes. Sin embargo, la población es diversa desde todos los aspectos, incluida la diversidad funcional. Así, se han creado discriminaciones. (Moya, 2018). Tal y como recoge La Carta Mundial al Derecho de la Ciudad en su Artículo 1, “el derecho colectivo de los habitantes de las ciudades que confiere legitimidad y acciones de organización con el objetivo de alcanzar el pleno ejercicio a la libre autodeterminación y un nivel de vida adecuado”, por lo que se debe legislar y crear espacios para todo el mundo.

i. Área de estudio

La zona de estudio se enmarca en los distrito municipales de Las Fuentes y San José, en la ciudad de Zaragoza (España). Dicha área se localiza en el este de la ciudad, en la margen sur del río Ebro, como se ve en la ilustración 5.

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

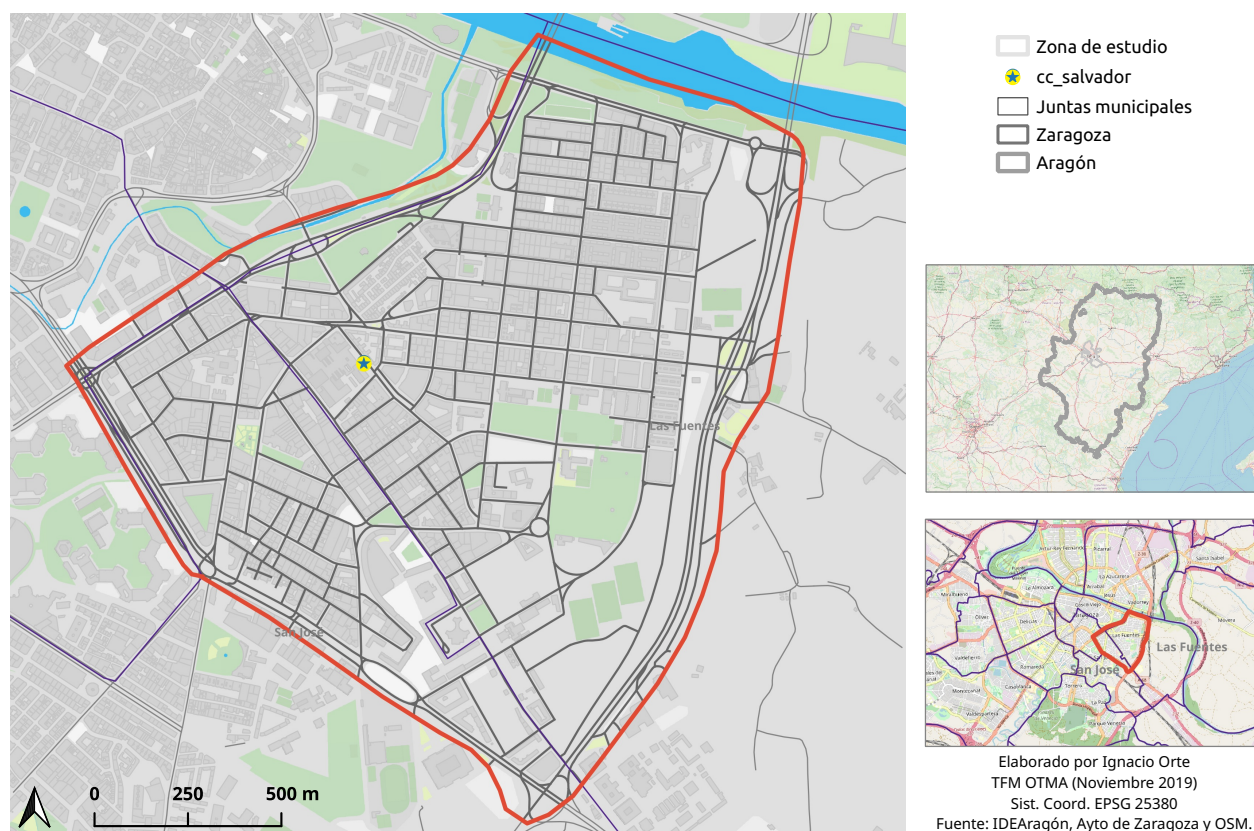


Ilustración 5: Mapa de localización de la zona de estudio. Elaboración propia.

Atendiendo al urbanismo de la zona de estudio, los barrios de Las Fuentes y San José se consolidan pasado la mitad del siglo XX en un contexto de crecimiento demográfico espectacular de la ciudad, dando lugar a barrios obreros con una escasa planificación y desprovisto de servicios públicos en los primeros años, frutos de la especulación urbanística (Macos Guinea, 2012). Como se puede ver las ortofotografías, se produce un crecimiento espectacular entre la situación de los años 1956-57 (anexo 1: ortofotografía de la zona de estudio: vuelo americano de 1956-57) con de los años 1997-98 (Anexo 1: Ortofoto de la zona de estudio: OLISTAT 1997-1998). Toda la ciudad crece, y en especial, la zona de estudio junto con el sector sur. Así, en el s. XIX prácticamente no se han sufrido ningún gran cambio, como muestran las ortofotografías del 2003 y 2015 (Anexo 1: Ortofoto de la zona de estudio: SIGPAC 1997-2003 y Ortofoto de la zona de estudio: PNOA 2015). Actualmente son barrios consolidados, aunque con espacios verdes limitados, en el cual se puede distinguir varias zonas: el norte de la calle florentino ballesteros - avenida

compromiso de caspe, de los años 50; y el área del antiguo matadero y la antigua estación de ferrocarril de utrillas (entorno del centro de salud san José Norte), de finales del siglo XIX. La primera presenta un trazado en damero, con calles y aceras anchas y. Sin embargo, la segunda tiende hacia la irregularidad, con calles estrechas en las que prima el transporte rodado sobre las aceras.

Desde el punto de vista demográfico del área de estudio, la pirámide de población, en la figura 6, destaca de la española (ilustración 4) a partir de los 60 años, mostrando un área envejecida en el contexto nacional, como también se observa ante el contexto local con la pirámide de población de Zaragoza, en colores más claros. También, resalta el porcentaje de población por encima de los 65 años (23 %), es decir, la población envejecida, como se puede ver en la ilustración 7, con una edad media de 46,5 años en el área de estudio. Este sector de la ciudad, como muestran los datos, es una zona con una población en avanzada edad y no difiere en la tendencia al envejecimiento de la población de Zaragoza, ya que en los últimos 15 años la población mayor a los 65 años no ha dejado de aumentar, como se ve en la ilustración 8. Además, el índice de remplazo no es elevado: 56 % (personas menores a 15 años o con una edad superior a los 64 años en relación con el resto de la población). Esta afirmación también se contrasta con el Índice de Sundbarg, que muestra “la relación entre grandes grupos de población (0-15 años, 15 a 50 años y más de 50 años) caracterizando la población según tipologías estructurales: progresiva, estacionaria y regresiva” (Ayuntamiento de Zaragoza, 2019). Así, no solo la zona oriental de la ciudad está en situación regresiva, sino que la mayoría de la ciudad tiende hacia la futura pérdida de población por su flujo natural. Por ello, la situación de la accesibilidad en la red peatonal urbana va a necesitar mayor atención en la ciudad, y en especial en la zona de estudio, visto el contexto demográfico y del urbanismo.

Si se atiende al Plan de Movilidad Urbana Sostenible del Ayuntamiento de Zaragoza (2019), nos encontramos con la planificación de diferentes tipos de vías para revitalizar los espacios, además de la especial atención a la accesibilidad para PDF.

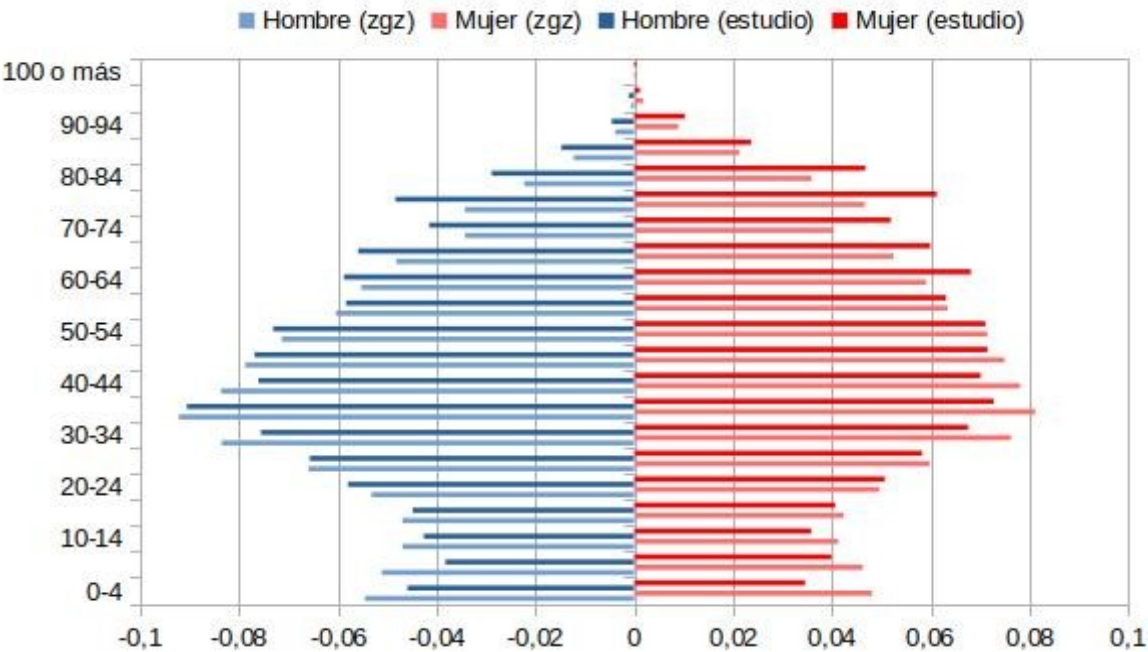
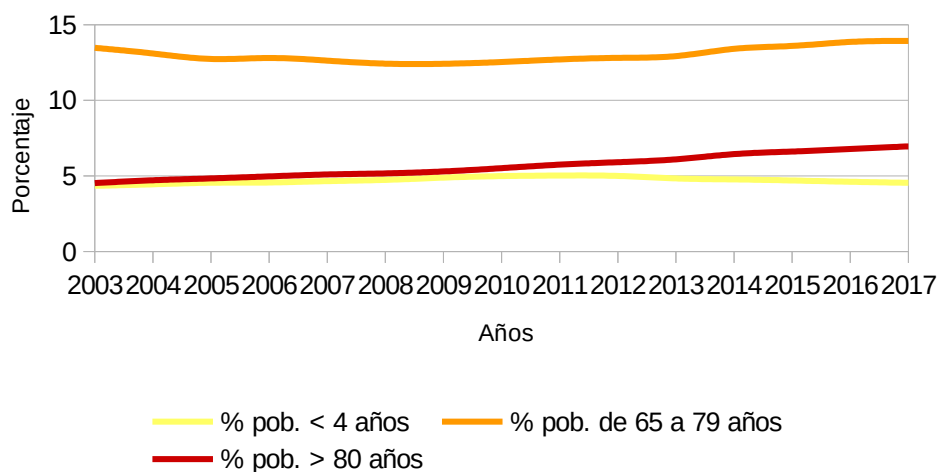
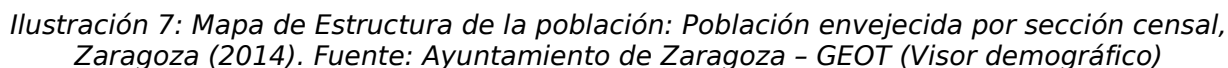


Ilustración 6: Pirámide de población de Las Fuentes - San José y Zaragoza, 2011. Fuente: Censo de Población y Vivienda (INE, 2011).



13

ii. La web 2.0 y el nacimiento de la Información Voluntaria Geográfica.

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en las últimas décadas ha propiciado un nuevo paradigma con el acceso generalizado de la población a nuevos dispositivos y contenidos. Así, los dispositivos de posicionamiento global por satélite se han popularizado y se ha democratizado la *Web 2.0* en base a la creación de contenidos (Sevilla-Callejo et al., 2015). Además, se ha extendido el uso de Internet para crear, ensamblar y difundir información geográfica proporcionada voluntariamente por individuos aislados (Coleman et al, 2009).

Este aporte está impactando de forma innovadora en la relación entre la Geografía y el público dada la calidad formal de los datos generados. Un ejemplo lo encontramos en *Wikimapia*, basado en la *Wikipedia*, dónde cualquier persona con conexión a Internet puede ser una fuente de información geográfica, ligado a un proceso exhaustivo de control de los datos. También existen varios proyectos ligados a la fotografía georreferenciada. El caso de *Google* también requiere especial atención, ya que con *Google Earth* y el desarrollo de *Google Maps* se produjo una “democratización de los SIG”, dado el fácil acceso y manejo por parte del público en general con la superposición de diferentes capas de información geográfica (Goodchild, 2007).

La filosofía de la edición colaborativa de la *Wikipedia* sirvió al ingeniero Steve Coast para concebir el proyecto *OpenStreetMap* (OSM, a partir de ahora) en 2004, recogiendo el impulso de la comunidad de voluntarios para crear y difundir información geográfica. Hay que destacar que esta base de datos global está implementada sobre herramientas de software libre y código abierto que permiten a cualquier persona desarrollar y mejorar la base espacial que constituye el núcleo del proyecto (OSM, 2014; Bennet, 2010). “Es un mapa editable y libre del mundo entero que está siendo en gran medida elaborado desde cero por voluntarios y publicado con una licencia de contenido abierto, con licencia Open Data Commons Open Database License (ODbL) de la Fundación OSM (OSMF)” (OSM, 2018)

En el caso de los eventos naturales catastróficos, donde la información geográfica voluntaria (a partir de ahora, IGV) puede ser el principio de la resiliencia y de una rápida respuesta a las necesidades de la situación. En estos casos, el buen uso de *OSM* se asienta en una comunidad organizada y sensible. En este ámbito, surge la

cooperación entre los residentes en los lugares de los acontecimientos y los usuarios de OSM (Goodchild, 2007). En los proyectos de Cooperación al Desarrollo también se aprecia la necesidad de una base de datos abierta, ya sea por la capacidad de rápida creación, como por poder encauzar los tipos de datos necesarios (Prieto Cerdan et al, 2014).

Pero *OSM* puede ser la base de cualquier proyecto, no solo a gran escala y ante catástrofes, sino también como en la mejora de la accesibilidad y vialidad de las redes de movilidad peatonales urbanas, tanto para los peatones que se desplazan caminando, como las personas que lo hacen en silla de ruedas o las invidentes, es decir, las PDF.

En el contexto de la IGV, la base de datos *OSM* puede ser una solución a los retos demográficos entorno a la diversidad funcional y la accesibilidad. En Zaragoza se encuentra el grupo residente de investigación - acción de Zaragoza Activa (una institución innovadora y contenedora de proyectos de acción ciudadana dependiente del Ayuntamiento de Zaragoza): Mapeado Colaborativo¹, inmerso en el proyecto *Zaragoza Accesible* (#zaccesible) con el objetivo de "realizar un mapa de toda Zaragoza que facilite la movilidad de las personas con diversidad funcional" con herramientas *de código abierto* (Mapeado Colaborativo, 2018). El proyecto se integra en los grupos de *crowdsourcing led*, es decir, aplicaciones de accesibilidad urbana ligadas a la colaboración ciudadana y los sistemas de código abierto controladas desde un grupo de trabajo, implicado, con formación previa (Ruiz et al, 2018; Apps for the Smart Cities, 2012).

B) Justificación

La confluencia de la necesidad de aumentar el conocimiento de la ciudad, en concreto para con la vialidad de las PDF y el derecho a la accesibilidad, y el aprovechamiento del nuevo paradigma tecnológico y etimológico, crea un contexto en el que surge el desarrollo de un protocolo para la Información Geográfica Voluntaria en el ámbito de la accesibilidad. Desde una ciencia social como la Geografía, tenemos la oportunidad de crear herramientas para la mejora de la sociedad. Así, involucrando y encauzando a la comunidad se puede realizar una planificación y ordenación del territorio racional. La IGV se presenta como una herramienta para cumplir con el Derecho a la Ciudad,

¹ <https://mapcolabora.org/>

además de apoyar el cumplimiento de la normativa local de accesibilidad.

Asimismo, el presente trabajo se incardina en el proyecto del grupo de investigación-acción “Mapeado Colaborativo”, en el que participo de forma activa. Así, el desarrollo del TFM me ha servido para aunar el activismo con la IGV con la Ordenación del Territorio. Además, fuera del ámbito académico, las actividades desarrolladas y/o promocionadas en el Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza, como las jornadas de cooperación o los “mapatones” y charlas en la Semana de la Geografía, me han servido para centrarme en este tema de trabajo.

Otro pilar que justifica el presente trabajo es la zona de estudio. No solo por su historia o contexto socioeconómico, sino por las oportunidades que ofrece para re-equilibrar la ciudad de Zaragoza tras la falta de grandes inversiones en este sector de la ciudad. Además, la buena aceptación de la metodología colaborativa ha sido imprescindible para recuperar la línea de trabajo del TFG.

Por todo ello, se ha implementado una base de datos abierta con información de accesibilidad para las PDF y realizado un análisis de red.

2 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo principal del trabajo es evaluar la accesibilidad en Las Fuentes – San José norte a través de un análisis de red basado en datos de accesibilidad. Para ello se dispone de Información Geográfica Voluntaria para Personas con Diversidad Funcional. Así, se abordan las necesidades especiales en la movilidad urbana, poniendo en valor las nuevas herramientas.

A) Hipótesis

Para ello se establecen tres hipótesis:

0. El área de estudio está acondicionado para las personas con movilidad reducida.
1. Las sillas de ruedas tiene mejor rango de accesibilidad que las invidentes en la accesibilidad por la red de movilidad peatonal urbana.
- 2, Una base de datos abierta puede ser la base del análisis y planificación de la movilidad urbana teniendo en cuenta los diferentes tipos de peatones.

3 METODOLOGÍA

El trabajo, enmarcado en el desarrollo del Trabajo Final de Máster, se puede dividir en dos fases, un primer análisis de la zona de estudio: los barrios de Las Fuentes y San José norte, pasando por el trabajo sobre el terreno con la *Mapping Party* y la validación de los datos recogidos para *OSM*; y posteriormente, el análisis de la red de movilidad peatonal urbana. Así, se han seguido las normas de la Universidad de Zaragoza (Consejo de la Universidad de Zaragoza, 2014), de la Facultad de Filosofía y Letras (Junta de la Facultad de Filosofía y Letras, 2015) y del Departamento de Geografía en su evolución, tanto para la estructura del texto como para la investigación.

Como se ha señalado en la INTRODUCCIÓN, la memoria toma como base el TFG y replica la metodología colaborativa. Así, se amplía el estudio en muchas facetas: ha habido una mejora considerable de la base de datos implementando una metodología enriquecida así como en el análisis de redes y planificación urbana. Además, aprovechando la ampliación de la zona de estudio, también se ha ahondado en su caracterización. Todo ello responde al nuevo marco de conocimientos aprendidos en el máster, así como ante las mayores exigencias de un TFM.

El proceso metodológico seguido consiste en ampliar la red de movilidad peatonal urbana y sus datos de accesibilidad, realizar el análisis de red y la cartografía temática. Antes de comenzar ha gestionar la base de datos, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre el tema, consultando artículos científicos en los motores de búsqueda de la Universidad de Zaragoza (Catálogo Roble) o de La Rioja (Dialnet), además de *Google Scholar*. La bibliografía consultada se ha gestionado con Zotero y se puede consultar en el apartado 6, destinado a las fuentes manejadas.

En el presente trabajo se han utilizado las siguientes herramientas (tabla 1):

Herramientas		Uso
Programas informáticos	JOSM	Gestión de datos en OSM
	LibreOffice: <i>Write</i> y <i>Calc</i>	Producción escrita y estadística
	QGIS (QuickOSM; QNEAT3 y Análisis de redes)	Análisis SIG y producción cartográfica
	Zotero	Gestión bibliográfica

Motores de búsqueda bibliográfica	Catálogo Roble	Búsqueda de bibliografía
	Dialnet	
	Google Scholar	
Portales web	Ayuntamiento de Zaragoza (Datos Abiertos)	Fuente de datos socio-económicos locales.
	Google Drive	Gestión de archivos
	GeoFabrik	Comparación de bases de datos espaciales <i>on-line</i> .
	Field paper	Gestión del atlas para la <i>Mapping Party</i>
	Instituto Nacional de Estadística (INE)	Fuente de datos demográficos.
	Mapillary	Servicio de <i>Street View</i>
	OpenStreetMap	Infraestructura de datos espaciales (IDE)
	Wiki de OpenStreetMap	Interacción con la comunidad OSM

Tabla 1: Herramientas utilizadas. Elaboración propia.

A) Edición y gestión de la red de movilidad peatonal urbana

Con el precedente de la creación de la red de movilidad peatonal urbana en Las Fuentes, se ha continuado con su mejora, corrección y expansión en toda la zona de estudio. Para la toma de datos se ha vuelto a organizar una jornada colaborativa de IGV en la zona de estudio: La “VI Mapping Party” en la ciudad de Zaragoza y la segunda en el barrio de Las Fuentes, que contó con el apoyo de Zaragoza Activa. Esta vez también se establece el punto de partida en el Centro Cívico Salvador Allende (C/ Florentino Ballester, 8), no solo por su localización intermedia entre la tipología del trazado urbano, sino por su facilidad para ampliar la base de datos como epicentro. La jornada de toma de datos, conocida como *mapping party*, es “un encuentro de personas interesadas por el proyecto *OpenStreetMap* que se reúnen para cartografiar de forma colectiva determinados lugares. En ellas se juntan tanto expertos como principiantes -cualquier persona que desee participar- con el único interés de difundir el espíritu de trabajo colaborativo cartografiando nuevos elementos que completan OSM” (WikiOSM: Mapping Parties, 2018)

OSM ofrece una base de datos basada en un diseño simplista en la creación y edición de datos, esta se sustenta en la tipología “wiki”, que permite múltiples ediciones con un historial claro, además de recoger las relaciones entre los elementos espaciales. Es un modelo de datos vectoriales donde los nodos, vías y relaciones son el componente espacial, y las etiquetas el componente temático (Olaya, 2018). Los elementos vectoriales son los puntos, las líneas y las relaciones. Los primeros, nodos, recogen la geolocalización; las líneas son un trazado de puntos, que al cerrarse forman un área; y las relaciones son el conjunto de los elementos anteriores y su forma de interaccionar, por ejemplo, la red de carriles bici de una ciudad. Todos los elementos tienen atributos (componente temática), a través de las etiquetas. Estas se componen de clave y valor, separándose por el elemento “=”. Por ejemplo, un camino por el que principalmente pasa un peatón es “*highway=footway*” y la acera se etiqueta como “*footway=sidewalk*”. Así, las etiquetas son prácticamente ilimitadas, aunque deben de pasar el filtro de la propia comunidad, a través de las discusiones en la “wiki” (Bennett, 2010).

Por lo general, las etiquetas utilizadas en el presente trabajo provienen de la metodología establecida en el TFG, es decir, del protocolo creado por Mapeado Colaborativo basado en las entradas de etiquetado de vías y accesibilidad de la “wiki” de la comunidad de OSM (WikiOSM, 2018: “Key:Highway” y “Discapacidad”). Así, se usan las siguientes etiquetas para los pasos de peatones (tabla 2) y para las aceras (tabla 3), respectivamente:

Etiqueta		Significado
Clave	Valor	
highway	crossing (punto) footway (línea)	Paso de peatones (punto) Caminos para peatones (línea)
footway	crossing	Paso de peatones (línea)
crossing	uncotrolled traffic_signals	Paso de cebra Paso de peatones con semáforo
traffic_signals	blinker	Paso de peatones con semáforo solo en ámbar
traffic_signals:sound	yes no	Paso de peatones con semáforo con / sin señal acústica
kerb	flush lowered raised	Bordillo Enrasado, con una altura nula Rebajado, con una altura inferior o igual a 3 cm. Elevado, con una altura mayor a 3 cm.
tactile_paving	yes incorrect no	Pavimento táctil Puesto de forma incorrecta Inexistente
wheelchair	yes no limited	Accesible con silla de ruedas Inaccesible con silla de ruedas Accesible con sillas de ruedas con ayuda

Tabla 2: Etiquetas en OpenStreetMap de los pasos de peatones. Fuente: Actualización de Orte, 2018.

Etiqueta		Significado
Clave	Valor	
highway	footway steps	Caminos para peatones Escaleras
footway	sidewalk crossing pedestrian	Acera Paso de peatones Calle peatonal
smoothness	excellent good intermediate bad	Regularidad del firme Excelente (se puede ir con patines) Buena (se puede ir en bici de carretera) Regular (se puede ir con silla de ruedas) Mala (para ir en bici de montaña)
step_count	n (nº escalones)	Número de escalones
surface	sett cobblestone paving_stones asphalt	Superficie Adoquines planos y regulares Adoquines redondeados Baldosas Asfalto
width	n (medida en metros)	Anchura, en metros
sidewalk:right:surface ó sidewalk:left:surface		Tipo de pavimento de la acera derecha o izquierda
sidewalk:right:smoothness sidewalk:left::smoothness		Regularidad del firmen de la acera derecha o izquierda
sidewalk:right:width ó sidewalk:left::width		Anchura de la acera derecha o izquierda

Tabla 3: Etiquetas en OpenStreetMap de las aceras. Fuente: Actualización de Orte, 2018.

Mientras que en la aceras se recoge información sobre la tipología de la vía ,*footway*, de las baldosa, *surface*, la regularidad del firme, *smoothness*, la anchura, *widht*, y el número de escaleras, *steps*; para los pasos de peatones la información reunida se centra en la tipología del propio paso, *crossing*, del bordillo, *kerb*, del pavimento tacil, *paving_tactile*, las señales acústicas en los semáforos, *traffic_signal:sound*, y la accesibilidad en silla de ruedas, *wheelchair*.

Además, siempre se añade la etiqueta de la fuente de datos, *source=**, con los hashgtags de la *mapping party* y los otros posibles orígenes de la información, como puede ser la ortofoto del PNOA (*survey=PNOA*) o el valor “survey”, para indicar que se ha visto en persona. Así, es normal encontrar la clave *source* con diverso valores (Ejemplo: *source=PNOA; survey; #VIMappingPartyZGZ*)

Finalmente, hay que destacar que los caminos para peatones (aceras y pasos de peatones) se representan con líneas, tejiendo la red de movilidad peatonal urbana, mientras que los pasos de peatones también se figuran como puntos, en el cruce con la línea de la carretera. Así, la línea que representa en OpenStreetMap el paso de peatones solo contiene las etiquetas *highway=footway* *footway=crossing* mientras el punto recoge el resto de información detalla en la tabla 2.

i. Trabajo colaborativo sobre el terreno: VI Mapping Party de Mapeado Colaborativo

Para la toma de datos se organizó la VI Mapping Party de Mapeado Colaborativo en Zaragoza, siendo la segunda en La Fuentes, de forma consecutiva con el objetivo de cumplimentar la base de datos para la realización del presente TFM y posterior TFG. En su organización se colaboró con el organismo Zaragoza Activa, del Ayuntamiento de Zaragoza.

Para su preparación se revisa el estado de *OSM* y se crea una base cartográfica de papel (atlas). Desde el *software* JOSM se revisa el estado de la base de datos, ampliándola con foto interpretación de las aceras y la localización de los pasos de peatones para facilitar el trabajo de campo así como la comprobación de la red con información sobre accesibilidad ya introducida. Además, se establecen los *hashtag* *#VIMappingPartyZGZ* *#2MappingPartyLasFuente*, y se usan los establecidos por Mapeado Colaborativo entorno a la accesibilidad: *#zaccessibilidad* y *#MappingParty*, también los propios de las fuentes oficiales como *#PNOA* o *#Catastro* para indicar la procedencia de los datos, tal y como se ha explicado anteriormente.

La base cartográfica de papel se ha creado en *Field Paper*, una web que genera un *atlas* con las cuadrículas georreferenciadas e identificadas con un código QR para sistematizar, estandarizar y transferir los datos a OSM. Se imprime, se toman los datos sobre el papel y se escanea, quedando georreferenciada para la digitalización. Para este caso se ha creado el siguiente atlas, ilustración 9:

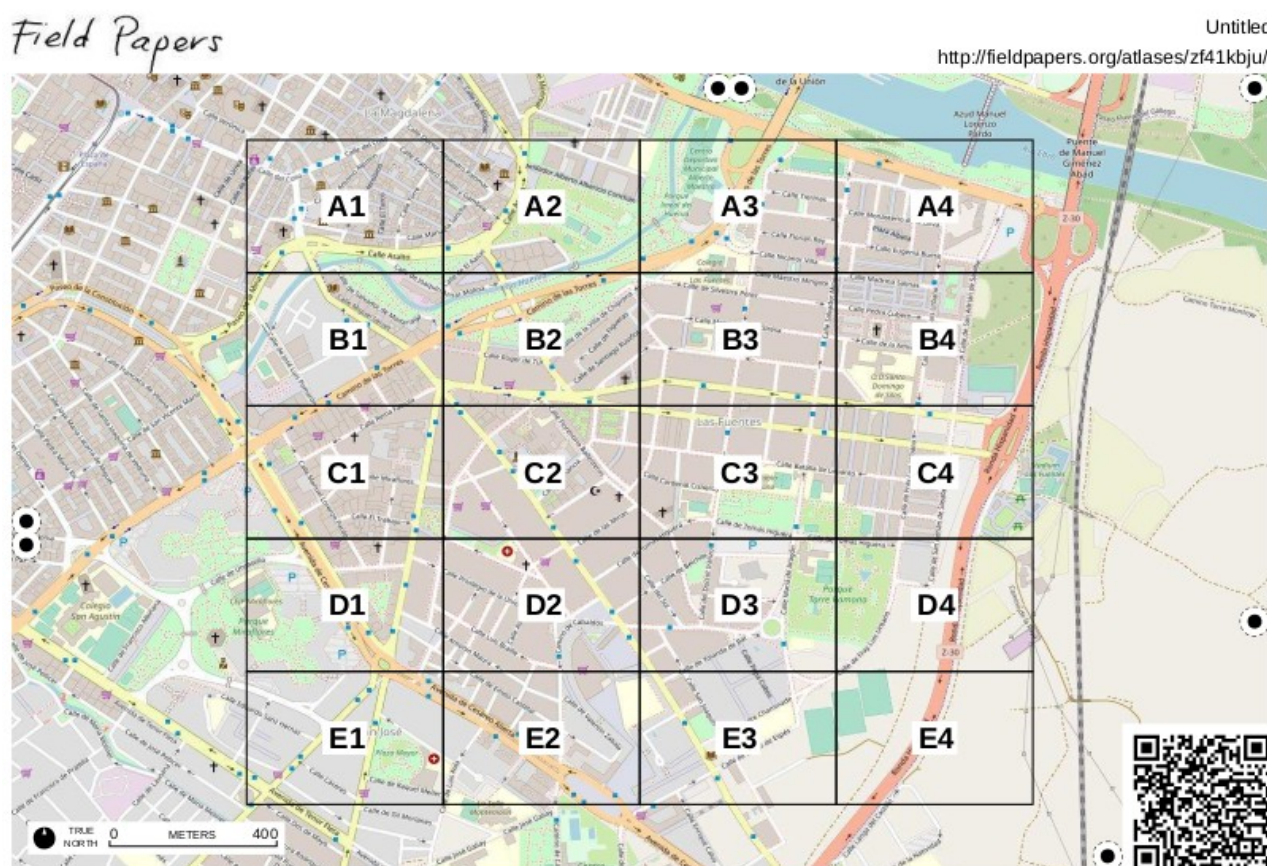


Ilustración 9: Atlas para la VI Mapping Party. Fuente: <http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/i>

El atlas se puede consultar en el Anexo 2, junto con las tablas de recogida de datos. Para la toma de datos se imprime en blanco y negro por utilidad. El 19 de octubre se realiza la recogida de datos en la 2ª *Mapping Party* de Las Fuentes. En el Centro Cívico Salvador Allende, desde las 10 a.m. se trabaja la cartografía colaborativa. Primero con una sesión para explicar el proyecto de #Zaccesible de Mapeado Colaborativo y una charla de concienciación sobre accesibilidad impartida desde la asociación Discapacitados Sin Fronteras. Seguidamente, la sesión de aprendizaje para la toma de datos, se explica el atlas y la tabla a rellenar. Se forman los grupos, integrados por personas diversas, en cuanto a conocimientos previos en la forma de anotar los datos, como a la capacidad de movilidad. Se distribuyen los grupos por el barrio según la cuadrícula y se rellenan las tablas, anotando un identificador en el atlas. Además, se realizan fotografías a las calles para subirlas a *Mapillary*, servicio *on-line* para ver imágenes de las calles basado en la colaboración abierta. Una vez registrada las cuadrículas, los grupos vuelven al punto inicial para compartir la valoración de la

experiencia.

ii. Introducción de datos

La digitalización de los datos se realiza a través de dos herramientas: un editor sencillo (iD), incluido en la propia web de OSM, y el programa JOSM, más avanzado. En cuanto al editor web, iD, este permite crear y modificar puntos, líneas, polígonos y relaciones así como asignar etiquetas. JOSM es un software libre de escritorio programado en Java para la edición de datos en el proyecto de OSM (WikiOSM: JOSM). Permite digitalizar y realizar modificaciones en OSM de forma más técnica, incorporando imágenes de fondo del PNOA, el Catastro o el propio Atlas, además de disponer de los complementos predefinidos para una rápida edición de elementos básicos. Por ello, se ha utilizado JOSM (ilustración 10).

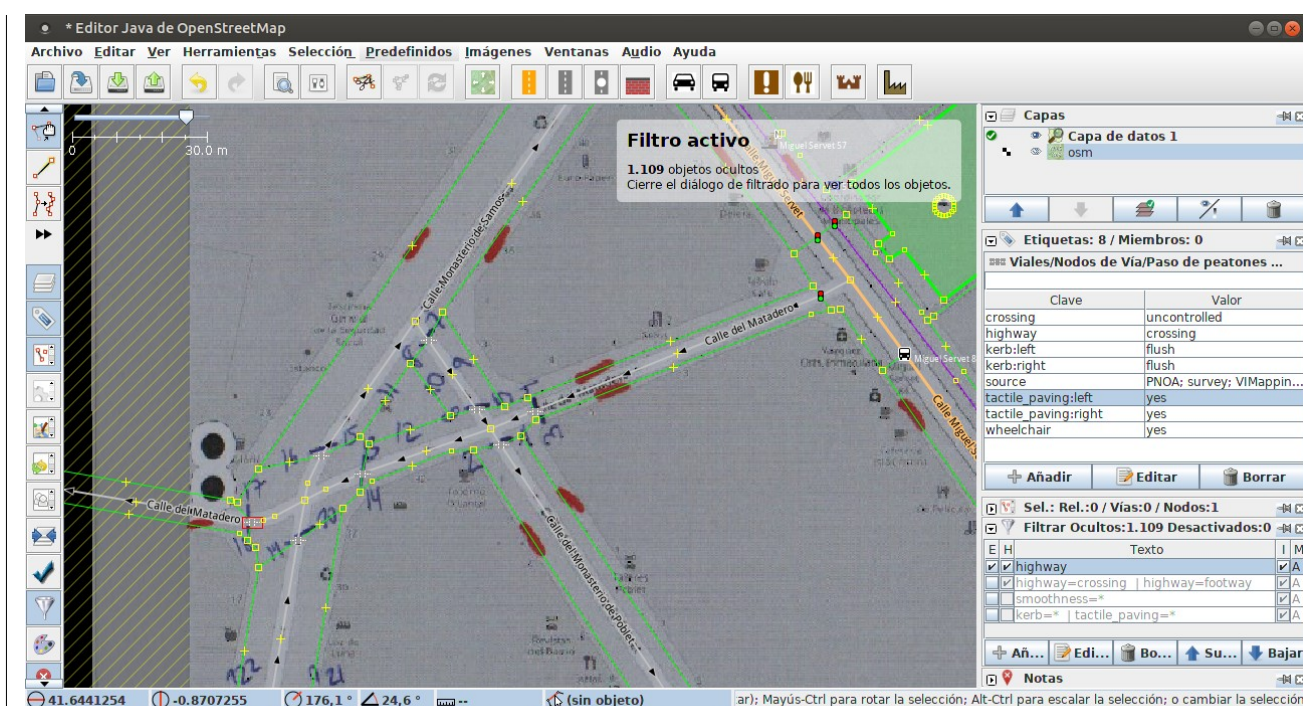


Ilustración 10: Edición con JOSM con el atlas de fondo. Elaboración propia.

El viernes 25 de octubre se realiza la sesión de subida de datos en el local de Las Armas para grupos residentes (C/ Las Armas, 7). Una parte importante de las sesiones es la aclaración del uso de etiquetas y la posibilidad de cambiarlas o establecer nuevas, para discutirlo con la comunidad de OSM.

iii. Validación

La validación de los datos se sustenta en la comprobación de la autenticidad y la correcta introducción en la base de datos. El proceso de validación se ha dado a lo largo de todo el trabajo, desde un primer análisis tras la subida de datos hasta en el tratamiento SIG de los datos o al proceso de modelización para el análisis de red. Bien con las imágenes en *Mapillary* o con una segunda comprobación en el propio área de estudio para comprobar el correcto etiquetado de las aceras y los pasos de peatones.

B) Análisis de la red peatonal urbana

El análisis de la red de movilidad peatonal urbana de la zona de estudio se realiza con el *software* QGIS y los plugins QuickOSM, QNEAT3 y el propio análisis de redes del programa.

Para ello, primero se obtiene la información de la base de datos de *OSM* con la herramienta "*QuickOSM*". Esta se basa en una consulta usando el protocolo *Overpass API* que devuelve los polígonos, líneas y nodos de un área determinada. La consulta realizada es sobre la etiqueta (valor) "*highway*", como se muestra en la ilustración 11. Dentro de la etiqueta "*highway*" hay muchos datos que no interesan para el estudio, por lo que se filtran los atributos con los campos referidos a la accesibilidad, vistos anteriormente en las tablas 2 y 3.

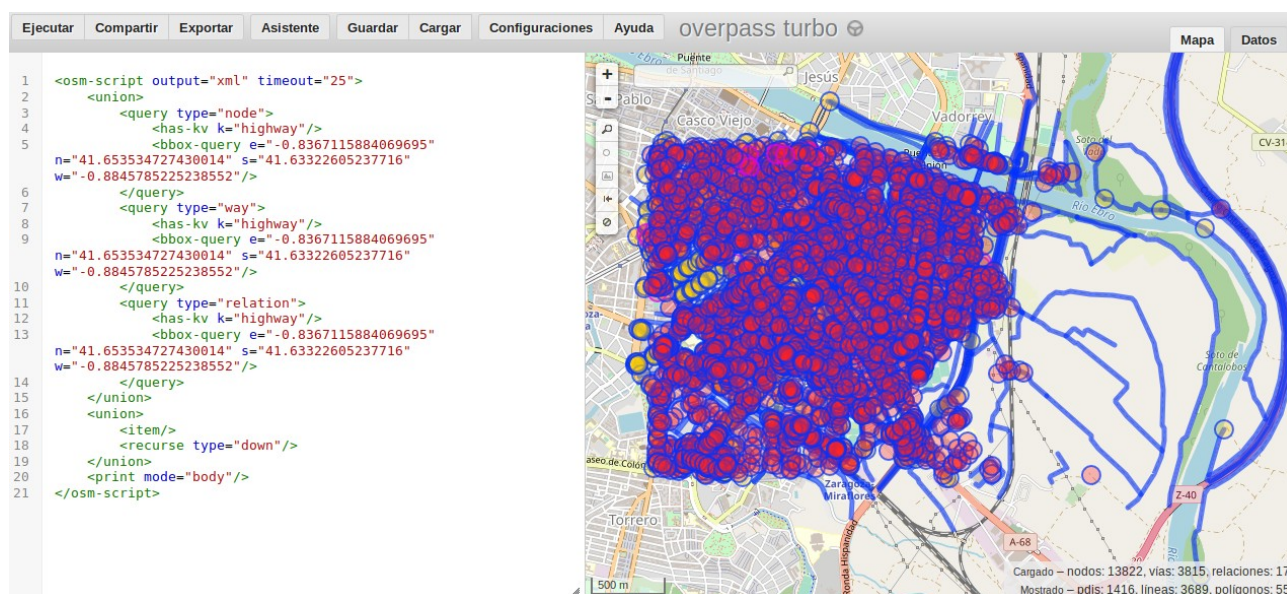


Ilustración 11: Consulta en overpass-turbo: Datos de la zona de estudio. Fuente: <http://overpass-turbo.eu/s/NYo>

Seguidamente, se establece la capa (de polígonos) para la zona de estudio a partir de la red de movilidad peatonal urbana con datos de accesibilidad y las secciones censales disponibles en los datos abiertos del Ayuntamiento de Zaragoza. Todas las capas vectoriales se guardan en formato *GeoPackage*².

Sobre las aceras y pasos de peatones se aplican las valoraciones y los cálculos para establecer el coste, como se ve en la tabla 4, obteniendo la red peatonal con datos de accesibilidad de toda la zona de estudio. Es decir, se transforma la información cualitativa en cuantitativa. Se asume los pasos de peatones como un único “obstáculo” a superar, por lo que a pesar de contar con la información de los dos extremos (bordillo o pavimento táctil en la orilla derecha e izquierda), solo se tiene en cuenta el atributo con menor grado de accesibilidad. También hay que tener en cuenta que se han eliminado los pasos de peatones referentes a la red de carriles bicis, a pesar de afectar a la accesibilidad de la red peatonal, en la mayoría de ocasiones registran los mismos atributos que su adyacente de la calzada, generando unos datos erróneos no solo en el análisis de redes sino también en la estadística sobre las características de la viabilidad.

Un ejemplo del proceso se puede ver en la siguientes expresiones SQL:

- `kerb:right" ILIKE 'lowered' OR "kerb:left" ILIKE 'lowered' OR "kerb" ILIKE 'lowered' OR "kerb:both" ILIKE 'lowered'`
- `max ("kerb_flush", (3*"kerb_lowered"), (10*"kerb_raised "))`

La velocidad se calcula en base al coste y los tipos de peatones: a pie (5 km/h), en silla de ruedas (3 km/h) e invidentes (4 km/h). Con el complemento *QNEAT3* se establecen las isoáreas, según distancia ajustada al coste. Además, junto con el complemento de análisis de redes se hace el cálculo de la ruta más rápida. Los itinerarios parten desde las farmacias, en la zona de estudio, al Centro Cívico Salvador Allende. Se han escogido las farmacias como punto de partida por el mero hecho de estar bien distribuidas en el territorio a analizar. El centro cívico Salvador Allende se ha elegido como destino por ser el epicentro de la red con datos de accesibilidad. Así, no se escogen puntos al azar, sino un ruta entre dos servicios reales como ejemplo de

² Es un formato abierto, independiente de la plataforma y con los estándares de *Open Geospatial Consortium*. (Wikipedia: GeoPackage, consultado el 06/09/2018)

un posible trayecto real. Las farmacias se han obtenido de OSM con QuickOSM a través de la consulta “*amenity = pharmacy*”. En el caso de la ciudad de Zaragoza, la información proviene del Ayuntamiento, ya que se realizó una importación oficial de datos.

Para continuar con el análisis de red, se rasterizan las capas, en función de la fricción. Además, para poder comprar los resultados, se reclasifican los datos (tabla 5)

	Etiquetas		Coste	
	Clave	Valor	Silla de ruedas	Invidentes
Tipo de vía	highway	footway pedestrian steps	1 1 10	1 1 5
	footway	sidewalk crossing	1 2	1 2
Silla de ruedas	wheelchair	yes limited no	1 3 10	
Aceras	surface	asphalt	1	1
		paving_stones	2	2
		paved	3	3
Pasos de peatones	kerb	flush	1	1
		lowered	2	2
		raised	10	5
	tactile_paving	yes incorrect no		1 3 10
	traffic_signals:sound	yes no		1 5

Tabla 4: Valoración de la etiquetas de accesibilidad según el coste. Actualización de Orte, 2018.

Coste de cada segmento	Grado de fricción
1 - 2	1
3 -4	2
5 - 6	3
7 - 8	4
9 - 13	5
Pendiente de recopilar	Pendiente de recopilar

Tabla 5: Reclasificación del coste al grado de fricción

C) Generación de cartografía temática

Se ha seguido la propuesta del grupo GEOT, de la universidad de Zaragoza, para “la cartografía de la Neogeografía” como base en la producción cartográfica (Pueyo et Al., 2016). Con los datos obtenidos, se han realizado cartografías para ilustrar los resultados y categorizaciones, siendo diseñadas para poder estar dentro del texto a pesar de estar todas en el Anexo 1 destinado a la cartografía. Se ha utilizado el sistema de referencia es la proyección UTM, huso 30, hemisferio norte, Datum ETRS 89, o lo que es lo mismo en el sistema EPSG (European Petroleum Survey Group) el código 25830. Para la producción cartográfica se ha seguido utilizando la tónica general del trabajo, con el software libre QGIS.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta parte del trabajo se presentan los resultados y su discusión.

Para ver las características de la vialidad se han realizado cuatro tipos de mapas: Red de movilidad peatonal urbana, Accesibilidad para sillas de ruedas y Accesibilidad para invidentes (pavimento táctil y señales acústicas)

Mientras que para el análisis de red se han realizado cuatro tipos de mapas: Ruta más rápida; fricción; grado de accesibilidad y diferencia de coste con peatones.

A) Características de la vialidad

La red de movilidad peatonal urbana se compone de las aceras, calles peatonales, pasos de peatones y las escaleras en la calle. Estos son las vías por las que circulan peatones, ya sea andando (a pie o con algún tipo de ayuda para los invidentes) o, como tal, en sillas de ruedas. Por ello, se analiza la red y se hace especial atención a las interacciones y diferentes necesidades que pueden presentar un peatón invidente y otro en silla de ruedas, como se va a ver en el análisis específico.

La red de movilidad peatonal urbana en Las Fuentes – San José norte se resume en la tabla 6 y se representa en la ilustración 12.. Cuenta con 86,36 km de los cuales se han recogido 47,65 km de datos de accesibilidad, el 55,14%. Así, la mitad de la red presenta datos de accesibilidad, estando siempre sus elementos conectados gracias a la metodología de recogida de datos. En la tabla 6 se diferencia entre toda la red del área de estudio y la que tiene datos de accesibilidad con la cabecera #Zaccesible. Así, como se ha explicado en la metodología el análisis de movilidad se ha centrado en los datos de accesibilidad, tanto para sillas de ruedas como para invidentes.

Elementos de la red	Secciones(en número)		Longitud (en Km)	
	Zona de estudio	#Zaccesible	Zona de estudio	#Zaccesible
Aceras	767	514	65,43	42,25
Calles peatonales	84	16	5,87	1,72
Pasos peatonales	519	341	6,12	3,65
Escaleras	9	2	0,05	0,003
TOTAL	1550	873	86,36	47,65

Tabla 6: Características de red de movilidad peatonal urbana del área de estudio, 2019.
Elaboración propia.

RED DE MOVILIDAD PEATONAL URBANA DE LA ZONA DE ESTUDIO



Ilustración 12: Red de movilidad peatonal urbana de la zona de estudio. Elaboración propia.

Si se compara el estado de la red actual con la de estudio precedente se da una mejora de la proporción de red con datos de accesibilidad en un 40%: del 11% de 55 km de red al 55% de 86 km de red. En otros términos, la red de movilidad peatonal urbana de la zona de estudio con datos de accesibilidad ha pasado de 5,5 km a 47,65 km.

Una forma de mostrar el alcance del trabajo realizado en la recopilación de datos a través de la IGV es comparar OSM, una base de datos abierta, con otro servidor con un enfoque diferente como puede ser Google Maps, base de datos privativa. El contraste se ha realizado con la herramienta libre “geofabrik.de” (ilustración 13). También, con capturas de pantalla se puede ver mejor los detalles, tales como en las ilustraciones 14, 15, 16 y 17. Mientras que OSM recoge la red de movilidad peatonal y sus atributos, otros servidores priman las calzadas, por donde circulan los vehículos. Es decir, OSM es la única base de datos que almacena el espacio de los peatones.

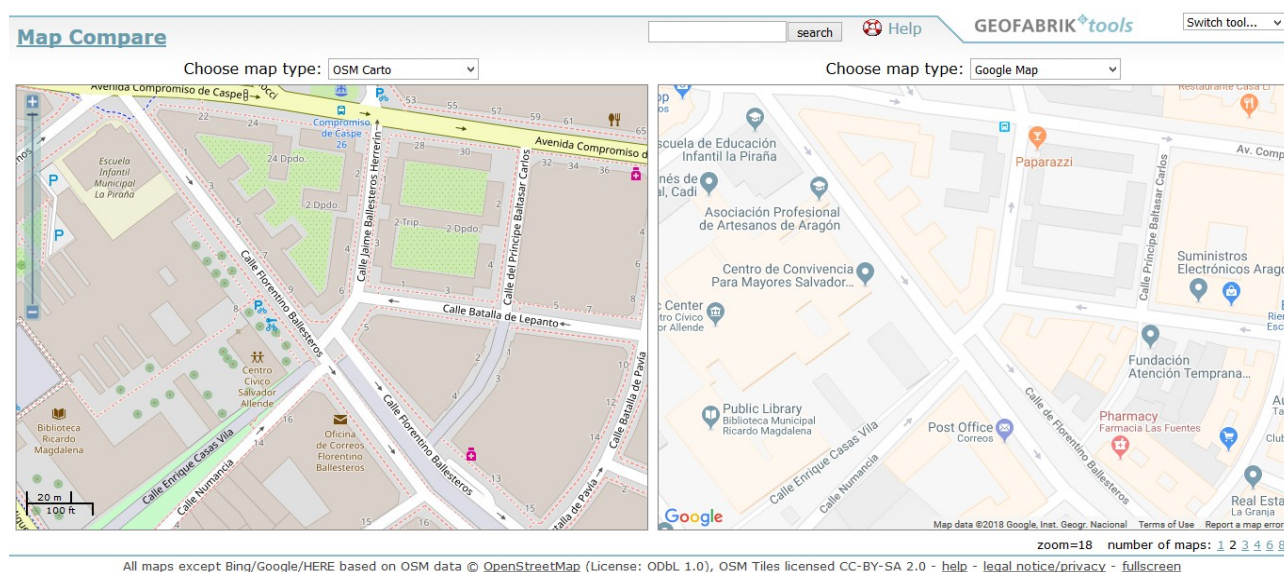
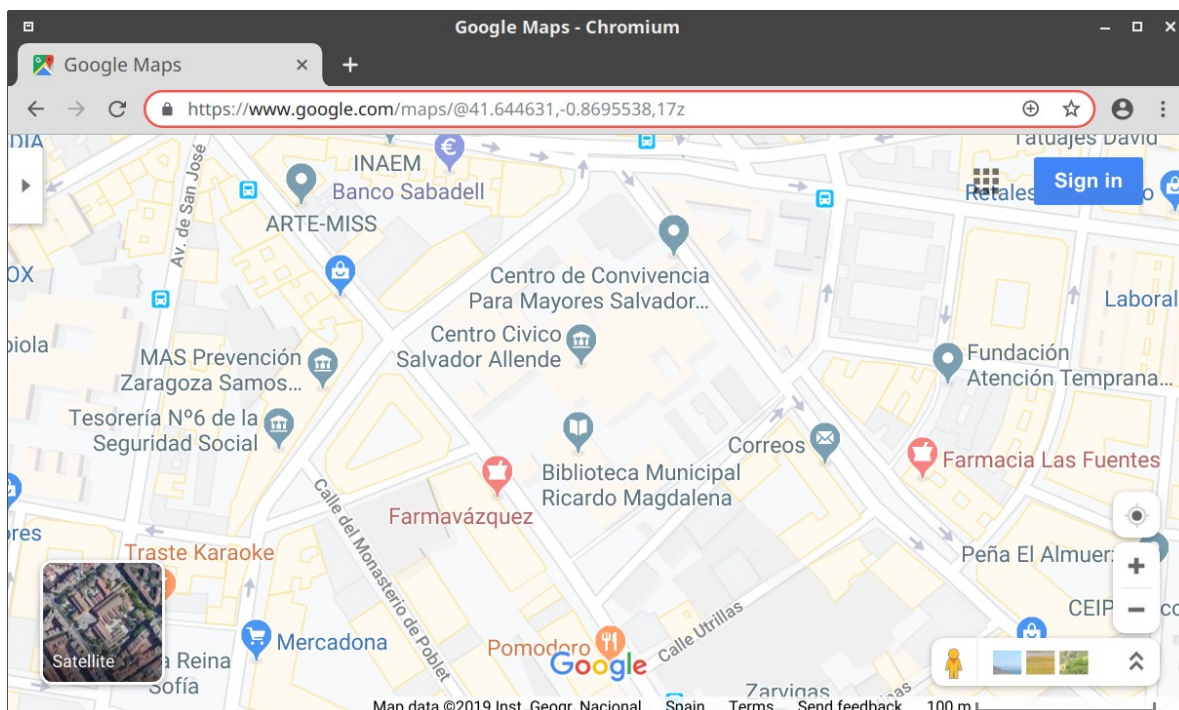
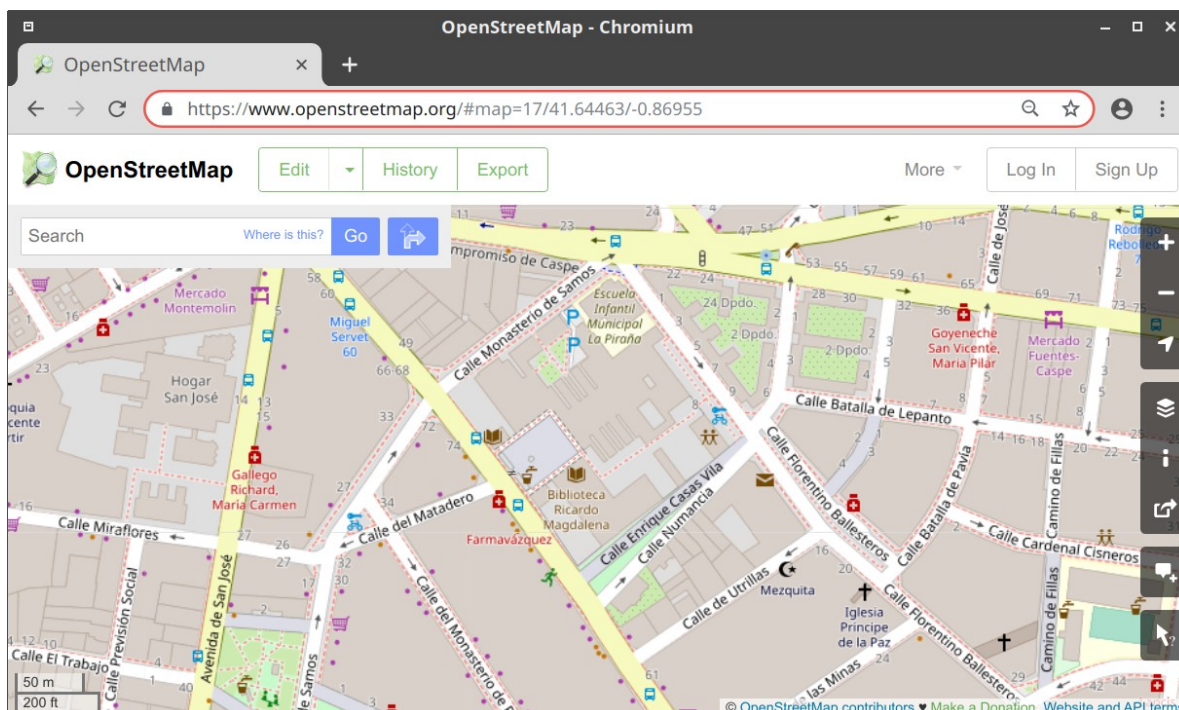


Ilustración 13: Comparación OpenStreetMap - Google Maps, 2018. Fuente: www.tools-geofabrik.de



*Ilustración 14: Red de movilidad peatonal de Google Maps. Fuente:
<https://www.google.com/maps/@41.644631,-0.8695538,17z> (01/11/2019)*



*Ilustración 15: Red de movilidad peatonal de OSM. Fuente:
<https://www.openstreetmap.org/#map=17/41.64463/-0.86955> (1/11/2019)*

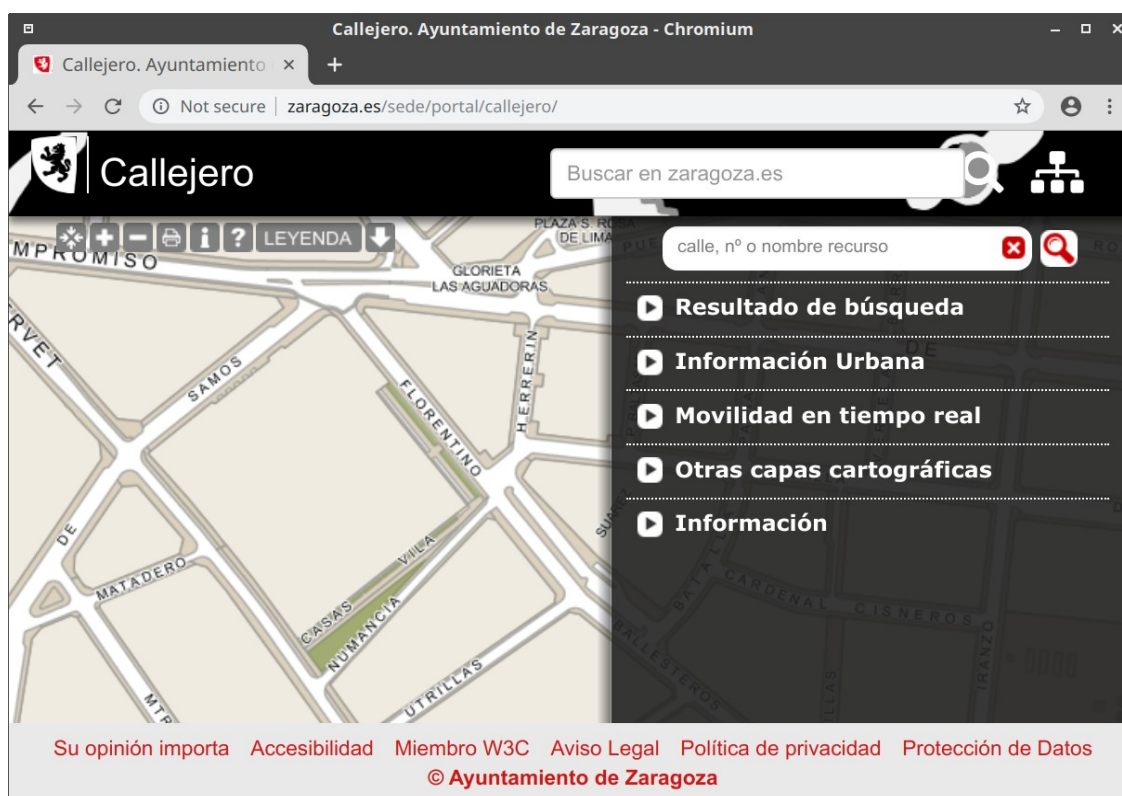


Ilustración 16: Red de movilidad peatonal del Callejero del Ayuntamiento de Zaragoza. Fuente: <http://www.zaragoza.es/sede/portal/callejero/> (1/11/2019)

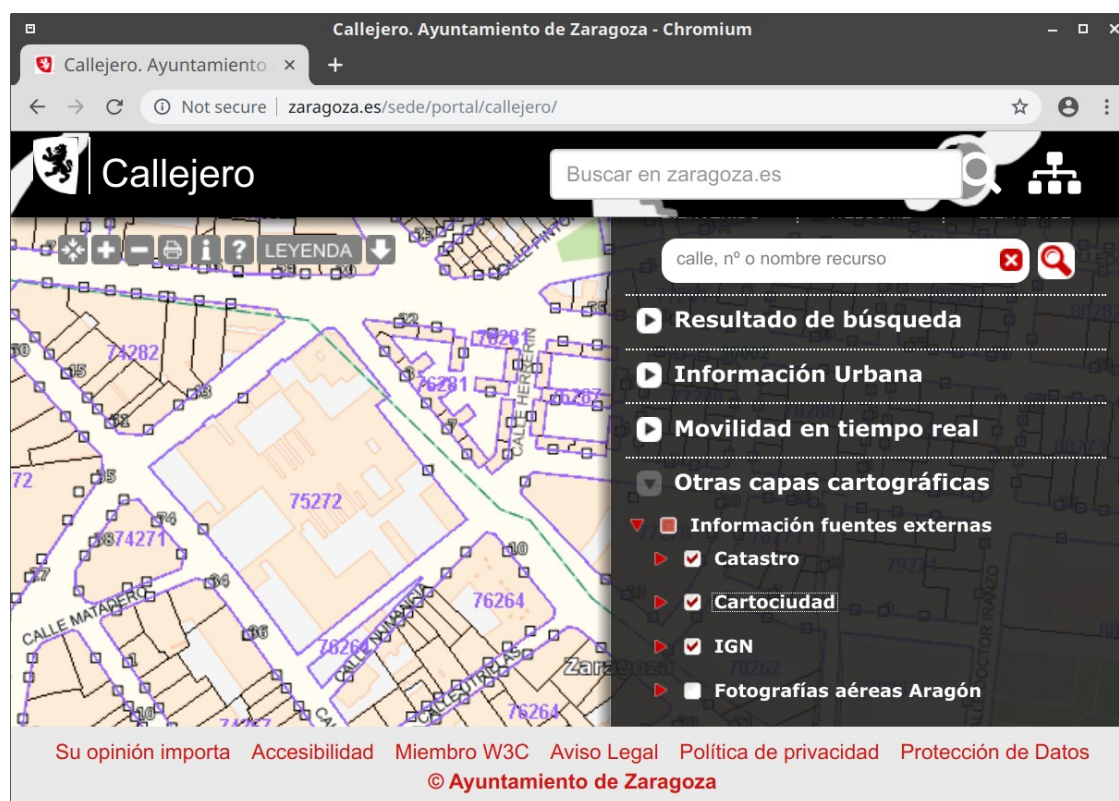


Ilustración 17: Red de movilidad peatonal de Catastro - CartoCiudad (IGN). Fuente: <http://www.zaragoza.es/sede/portal/> (1/11/2019)

i. Sillas de ruedas

Para entender la movilidad de una persona en silla de ruedas, o incluso un carrito de bebé ya que se asemejan en la red de movilidad, hay que tener presente parámetros y cuestiones como la anchura de la acera y su perfil o los bordillos en los pasos de peatones. Así, tal y cómo se refleja en la cartografía de la ilustración 18, se pueden ver las aceras y pasos de peatones en función de su accesibilidad.

El 99,2% de las aceras se pueden considerar accesibles para desplazarse en silla de ruedas, ya que tienen más de 0,9 metros de ancho. Diseminando los datos nos encontramos con un 76,8% sobre el total plenamente accesibles, ya que presentan una anchura mayor a 1,8 metros. Por otro lado, el 22,4% de aceras miden entre 0,9 y 1,8 metros: no pueden pasar dos sillas de ruedas a la vez o ante elementos inesperados que ocupen la acera se crean situaciones de accesibilidad reducida o directamente no se puede pasar.

En este punto, la anchura de las aceras, hay que recordar que tanto la normativa municipal como el plan de movilidad urbana sostenible recoge en su planificación aceras de un ancho mínimo de 1,8 metros para poder transitar con normalidad.

Respecto a los pasos de peatones y sus bordillos, se pueden clasificar en 3 tipos: enrasados, rebajados y elevados. Los enrasados hacen referencia a orillas sin cambio de rasante entre la acera y la calzada. Los bordillo rebajados son aquellos que tienen una altura de hasta 3 cm, limitando la accesibilidad, mientras que los bordillos elevados presentan una altura superior a 3 cm, generando una situación de inaccesibilidad por la nulidad del desplazamiento independiente. Para el caso de los bordillos en los pasos de peatones, como se ha explicado en la metodología, se ha asignado el valor de aquél que más limita la movilidad.

La situación de los pasos de peatones es similar a las aceras, en cuanto a la accesibilidad de las personas que se desplazan en sillas de ruedas se refiere. Prácticamente la totalidad de los pasos es accesible, siendo el 24,3% limitado, con bordillos rebajados, frente al 74,8% con plena accesibilidad.

Grado de accesibilidad	Aceras y calles peatonales	Pasos de peatones
Accesible	395	255
Limitado	115	83
Inaccesible	4	3

Tabla 7: Vialidad para sillas de ruedas. Elaboración propia.

VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA SILLA DE RUEDAS

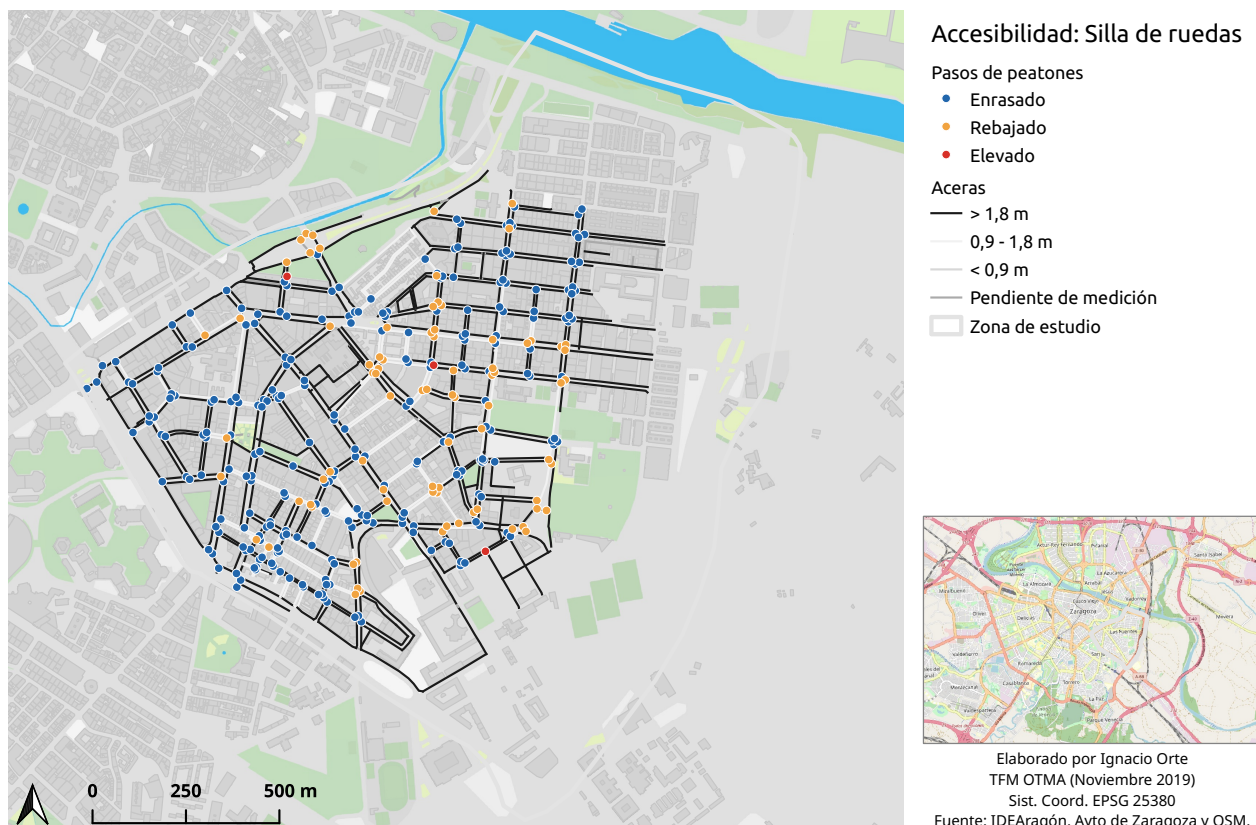


Ilustración 18: Vialidad para las sillas de ruedas. Elaboración propia

La red de movilidad peatonal urbana presenta un primer diagnóstico de accesibilidad muy bueno en la zona analizada. Hay que tener en cuenta las condiciones para la correcta movilidad de una silla de ruedas. Sin entrar en la infinidad de casos y tipos de sillas, cuando se encuentra una barrera arquitectónica hay que cambiar de itinerario, sea en medio de una acera o de un paso de peatones. Por ello, el escenario ideal se representa con todos los pasos de peatones enrasados y aceras de mínimo 1,8 metros para poder desplazarse de forma independiente dentro de la diversidad funcional.

ii. Invidentes

Las personas invidentes o con problemas de visión, dentro de la diversidad funcional, también tienen necesidad específicas en la movilidad a través de la red de movilidad peatonal urbana. Tanto las aceras como los pasos de peatones pueden plantear barreras arquitectónicas que impidan o alteren el itinerario, además de la propia variabilidad en la tipología y ejecución.

Por una parte, las aceras deben de tener una anchura mínima, como el caso de las sillas de ruedas, pero en esta ocasión de 1 metro para considerarse de accesibilidad limitada. Si mide más de 1,80 metros, tal y como marca la legislación vigente, se pasa a considerar accesible plenamente.

Por otra parte, en los pasos de peatones existen dos elementos a evaluar: el pavimento táctil y las señales acústicas. El pavimento táctil tienen que ser podotáctiles, como marca la Ley de Igualdad, No Discriminación y Accesibilidad Universal, en el término accesibilidad universal, así como la normativa municipal del Ayuntamiento de Zaragoza. Las baldosas de botones y las de franjas marcan la vía para los invidentes. Las primeras para advertir de peligro y las segundas para marcar la dirección de dicho peligro. Es decir, un paso de peatones estará marcado por baldosas de dirección en mitad de la acera que conducirán al bordillo del paso de peatones, marcado por las baldosas de peligro.

Respecto a las señales acústicas se consideran accesibles o inaccesibles y solo se pueden encontrar en los pasos de peatones con semáforos, dado que los pasos de peatones sin semáforo los peatones tienen prioridad.

Tal y como queda representado en la ilustración 19, el 98,6% de las aceras se pueden considerar como accesibles, ya que tienen una anchura superior a 1 metro. Así, el 21,8% miden entre 1 y 1,8 metros, es decir, tienen una accesibilidad limitada, frente al 76,8% accesible plenamente. Respecto a los pasos de peatones, el grado de accesibilidad (limitado o accesible) supone un salto mayor que en el resto de situaciones ya que las baldosas podotáctiles y las señales sonoras indican peligro, por lo que un semáforo con baldosas mal puestas significa un enorme riesgo. Solo el 52,4% de los pasos de peatones tiene baldosas podotáctiles, y el 17,6 bien colocadas. Así, el 34,7% de los pasos de peatones presentan baldosas podotáctiles mal

colocadas, mientras que el 47,6 directamente no tiene. Como se ha comentado, también hay que detallar las señales acústicas en los pasos de peatones con semáforos, como se ve en la ilustración 18. El análisis arroja un 40,9% de semáforos con altavoces, dejando a la mayoría, 59,1% inaccesibles.

Grado de accesibilidad	Aceras y calles peatonales	Pasos de peatones	
		Pavimento táctil	Semáforos sonoros
Accesible	395	60	38
Limitado	112	118	
Inaccesible	7	162	55

Tabla 8: Vialidad para invidentes. Elaboración propia.

VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA INVIDENTES: PAVIMENTO TÁCTIL

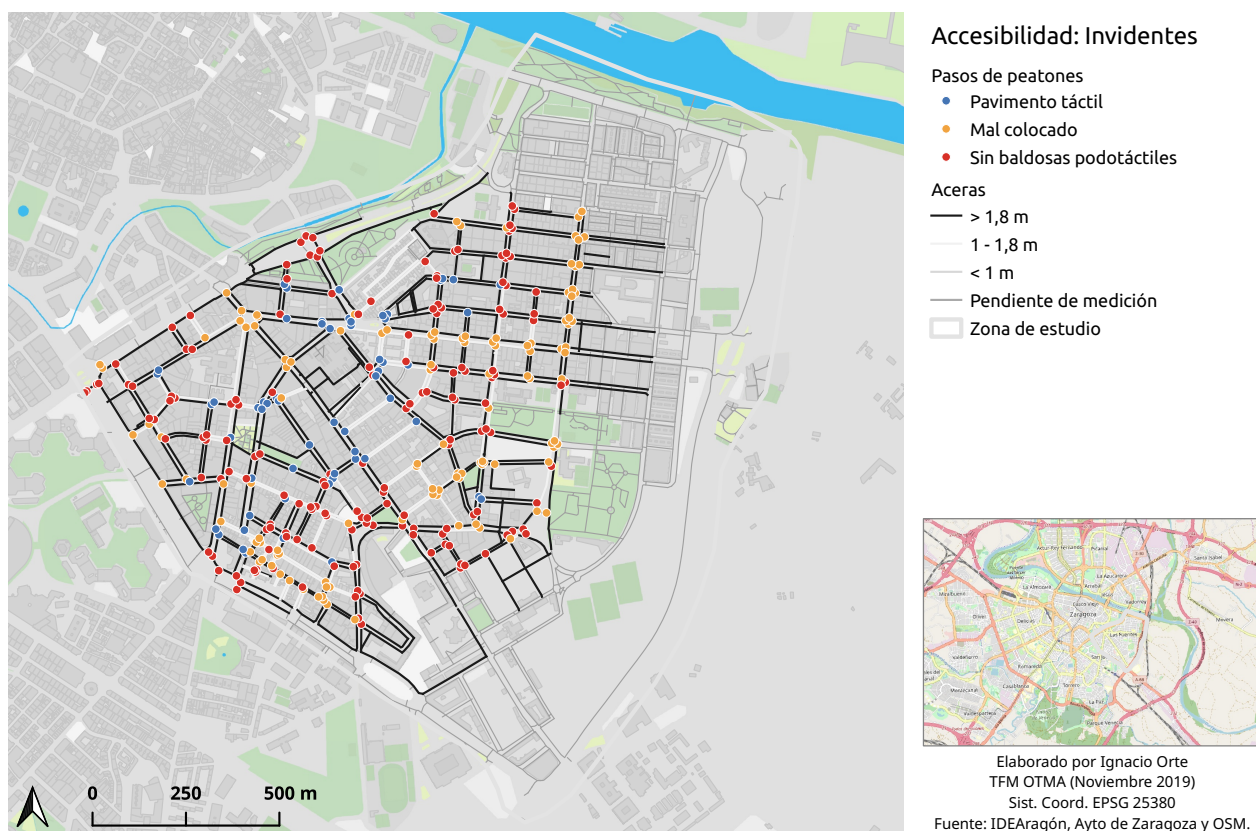


Ilustración 19: Vialidad para invidentes: Pavimento táctil. Elaboración propia.

VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA INVIDENTES: SEÑAL ACÚSTICA

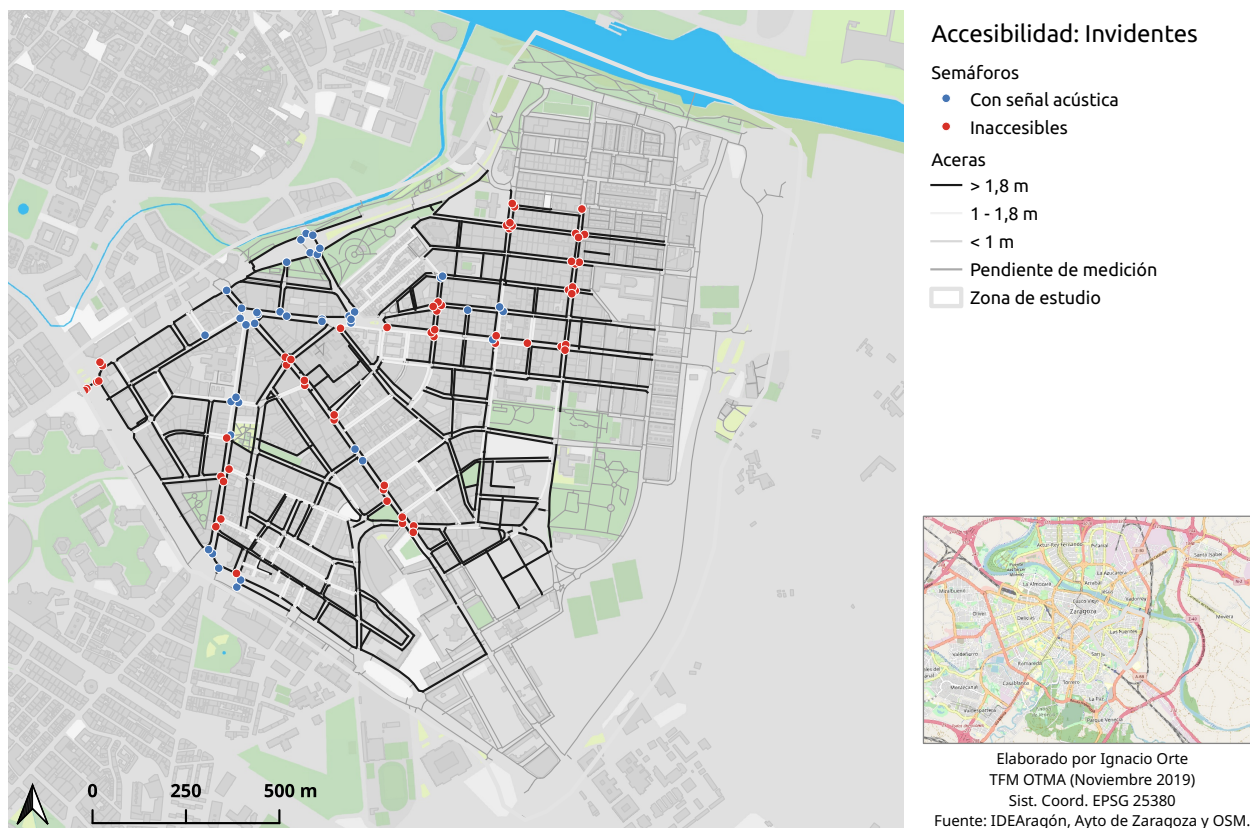


Ilustración 20: Vialidad para invidentes: Semáforos con señales acústicas. Elaboración propia.

El reto de la accesibilidad para invidentes se encuentra en los pasos de peatones: la señalización en las baldosas y el aviso acústico son necesarios para poder cruzar la calle. La vialidad de estos tiene un grado de accesibilidad medio – bajo, teniendo en cuenta que sin ayuda las personas invidentes no pueden cruzar un paso de peatones con semáforo, alejando la movilidad de la vida independiente. En cuanto a las aceras, la gran mayoría presentan una accesibilidad correcta.

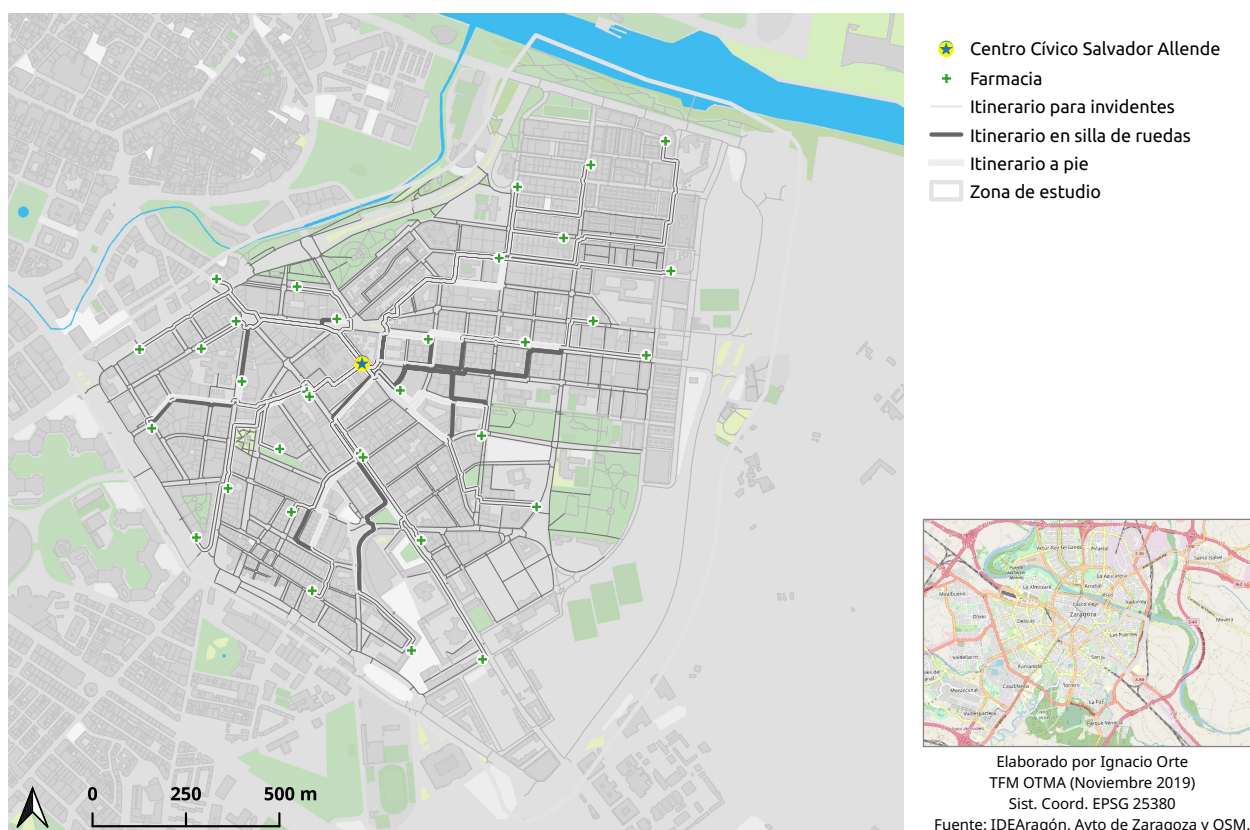
B) Análisis de movilidad

El análisis de movilidad muestra la composición de la red de movilidad peatonal urbana desde una perspectiva centrada en los SIG.

i. Ruta más rápida

El análisis de la ruta más rápida sirve como toma de contacto con el análisis de redes de la red de movilidad peatonal urbana de Las Fuentes – San José norte. En la ilustración 21 se aprecian los itinerarios desde las farmacias al Centro Cívico Salvador Allende. Solo las dos farmacias más septentrionales pueden arrojar unas rutas no reales por su lejanía a la red peatonal con datos.

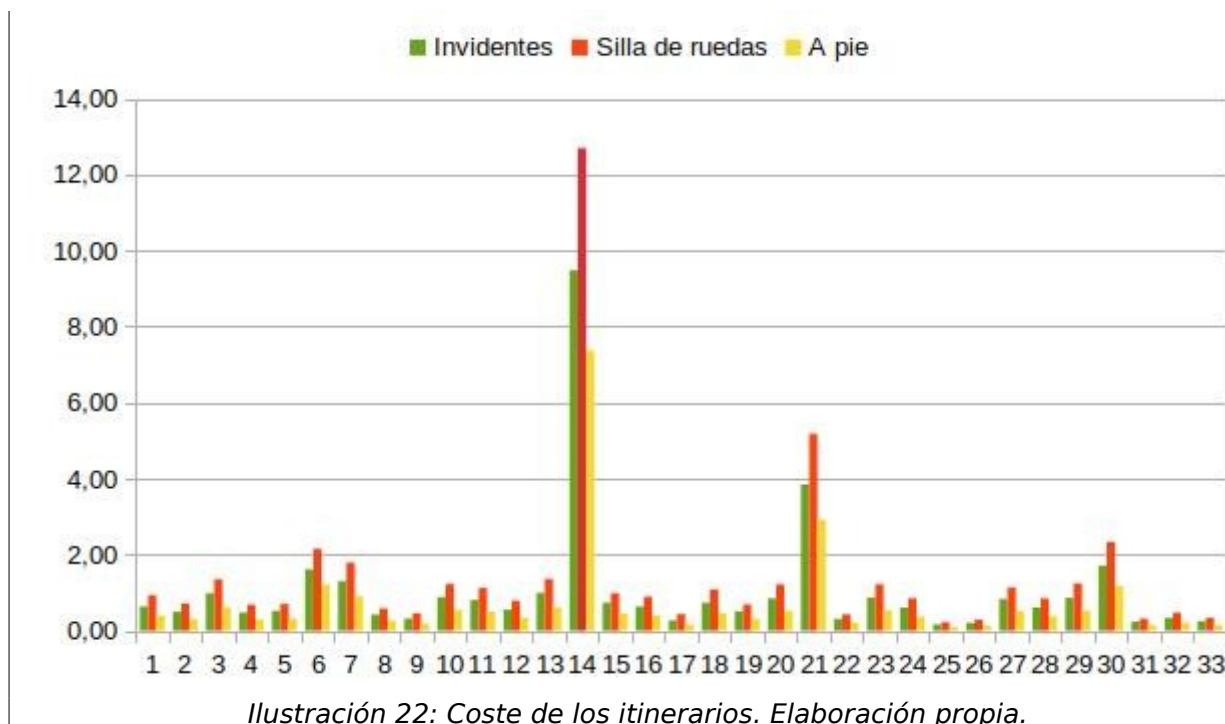
ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: CAMINO MÁS RÁPIDO



*Ilustración 21: Análisis de la red de movilidad: Rutas más rápidas por tipo de peatón.
Elaboración propia.*

Además del mero itinerario, el análisis de ruta más rápida también arroja el coste total

de cada ruta (ilustración 22). La suma total de los costes de cada itinerario muestra una mayor fricción para las sillas de ruedas, seguidos de los invidentes. Así, una PDF le cuesta más desplazarse por la red de movilidad peatonal urbana.



El primer elemento a discutir es la propia realidad: hay diferencias entre los tipos de peatones, es decir, no es igual ir andando que en silla de ruedas o si eres invidente. Tanto el mapa como el gráfico muestran como cada tipo se comporta de forma diferente en la red. Si se presta atención al mapa se ve como los tres difieren de ruta, es decir, existen desigualdades en el espacio urbano. Se puede hablar de efecto túnel en algunas calles, pero el ruteado solo tiene en cuenta las barreras arquitectónicas ha superar, lejos de los condicionamiento socio económicos de de clima (si da el sol o el viento en una acera o calle), Así, se muestra la parte física de la ciudad como interacción con un tipo de peatón.

ii. Fricción

La fricción de la red de movilidad peatonal urbana se establece con el coste de los diferentes elementos y sus atributos de accesibilidad (ver tabla 4). Es decir, se ha rasterizado la red en función del coste y reclasificado para poder realizar los diferentes

análisis que se ven a continuación. Mientras que la ruta más rápida muestra los diferentes itinerarios dependiendo el tipo de movilidad del peatón, la fricción sirve para analizar de forma más específica la red ya que muestra cuanto cuesta moverse por ella.

En el anexo 1 se pueden las tres cartografías (Análisis de la red de movilidad: Coste de desplazamiento a pie, para silla de ruedas, y para invidentes). Se muestra las diferencias entre la fricción para los tres diferentes casos que se han venido estudiando a lo largo de todo el trabajo: peatón a pie, silla de ruedas e invidentes. Así, el análisis SIG arroja una mayor fricción para las sillas de ruedas a nivel general, además de la mayor fricción de las PDF. La posibilidad de superar los obstáculos de la red peatonal sin mayor ayuda a la normal (silla de ruedas motorizada, bastón o perro guía) marca una gran diferencia en el coste con los obstáculos inaccesibles. Las sillas de ruedas tienen obstáculos con menor grado de accesibilidad por su dificultad. Así, el coste del desplazamiento a lo largo de la red es mayor. Como se ha ido comentado, en estas cartografías se aprecia mejor las desigualdades, ya que se representa en cada segmento el grado de fricción.

Otra forma de examinar la fricción es con la distancia ajustada al coste de desplazamiento desde un punto de la red, en este caso, el Centro Cívico Salvador Allende. La ilustraciones 23, 24 y 25 muestran el grado de accesibilidad del centro cívico para peatones a pie, silla de ruedas e invidentes respectivamente. Así, se puede hablar del radio de influencia de un servicio (el centro cívico) y su oferta (población) según las diversas formas de relacionarse con la ciudad y los espacios para el peatón. El radio de influencia permite entrelazar los datos de fricción, la forma física del espacio, con la población, el habitante.

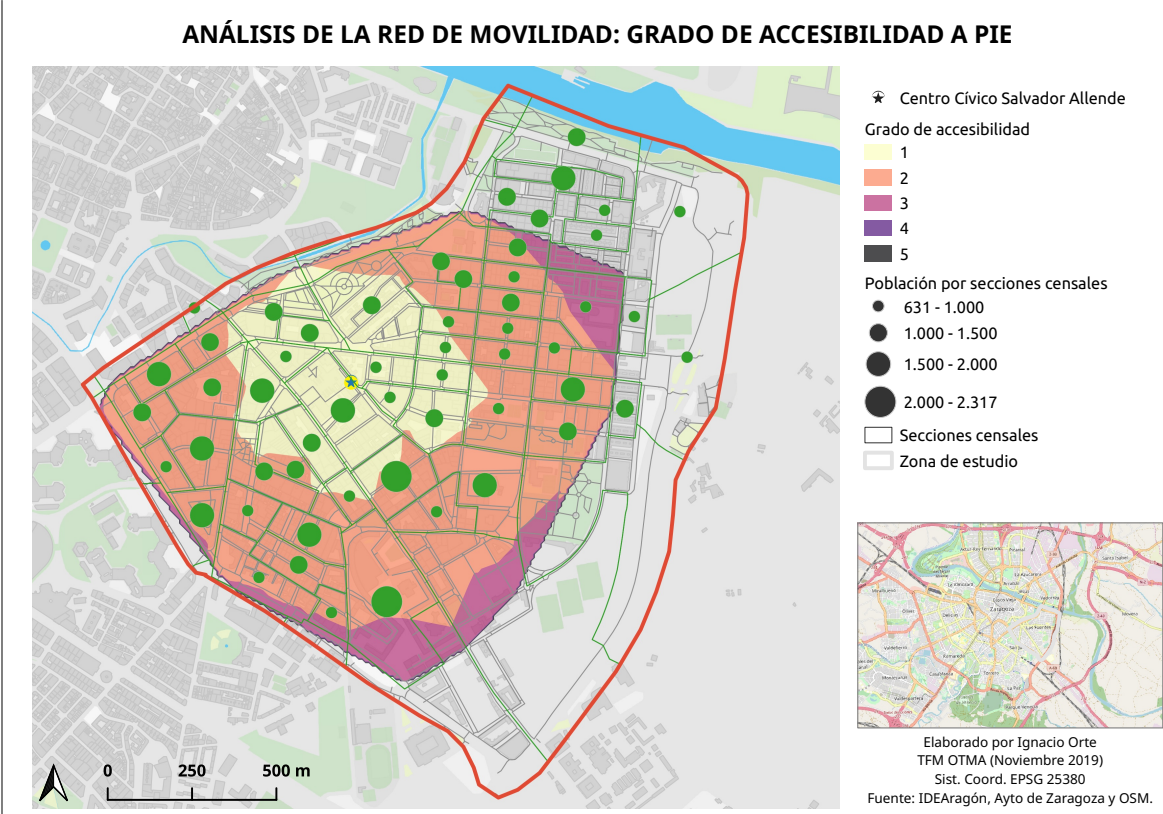


Ilustración 23: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende a pie. Elaboración propia.

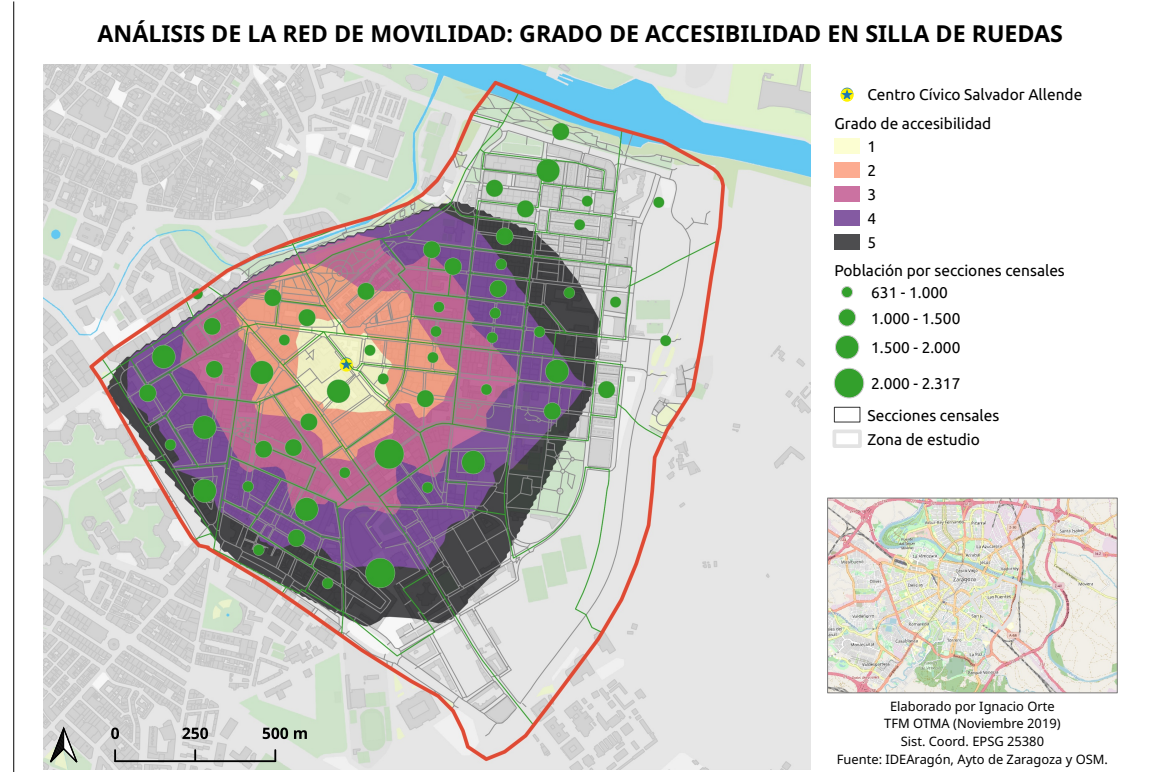


Ilustración 24: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende en silla de ruedas. Elaboración propia.

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: GRADO DE ACCESIBILIDAD PARA INVIDENTES

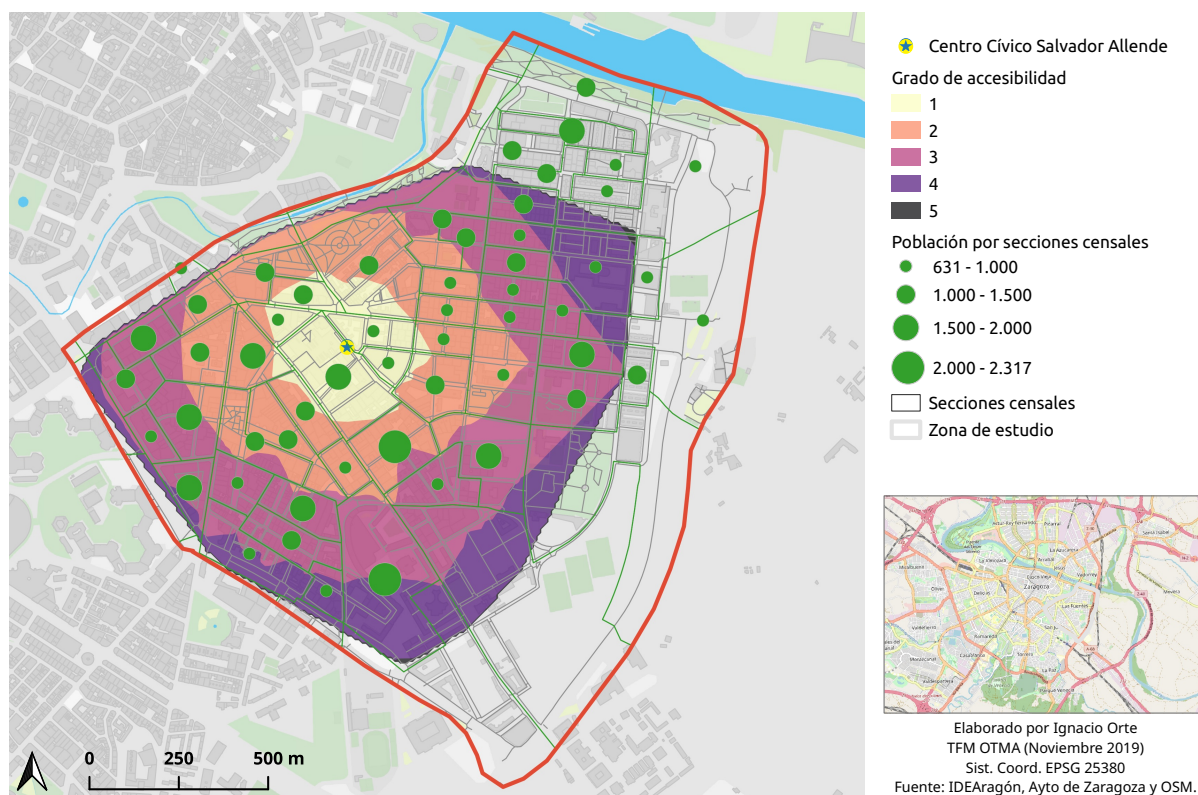


Ilustración 25: Grado de accesibilidad al Centro Cívico Salvador Allende para invidentes. Elaboración propia.

Si se observan los tres mapas se puede ver como un servicio no interactúa con el ciudadano de la misma forma por las barreras arquitectónicas y sus implicaciones en la accesibilidad. Mientras que los peatones a pie, solo presentan hasta un tercer grado de accesibilidad para cubrir toda la población, las sillas de ruedas llegan al quinto grado y los invidentes al cuarto. Si en la planificación de los servicios se tiene en cuenta el área de influencia, en este caso, las personas a pie tienen prácticamente el triple que las sillas de ruedas y el doble que los invidentes en grado de accesibilidad.

Finalmente, se analizó el coste de desplazamiento por la red para los tres tipos de peatones comparándose con los peatones a pie (Ilustración 26 y 27). Si bien se han visto las desigualdades en el espacio urbano del área de estudio, en las ilustraciones se aprecian a nivel de segmento (cada acera y paso de peatón).

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: DIFERENCIA ENTRE A PIE Y SILLA DE RUEDAS

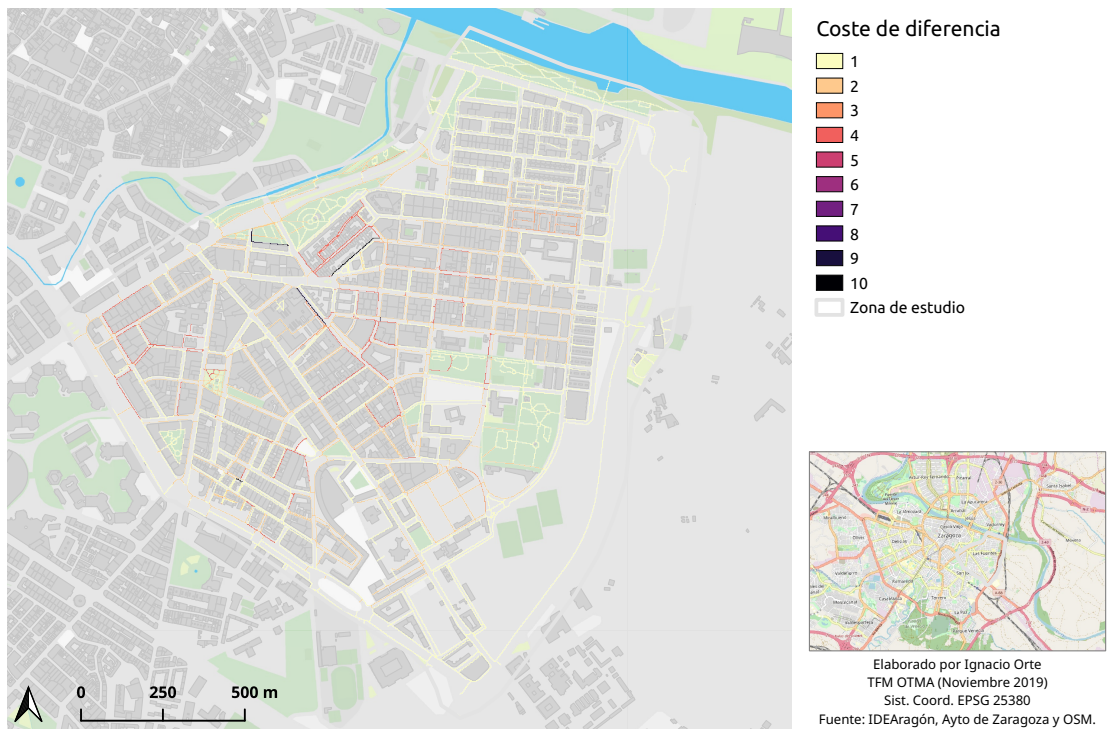


Ilustración 26: Diferencia en el coste de desplazamiento entre peatones a pie y sillas de ruedas. Elbaoración propia.

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: DIFERENCIA ENTRE A PIE E INVIDENTES

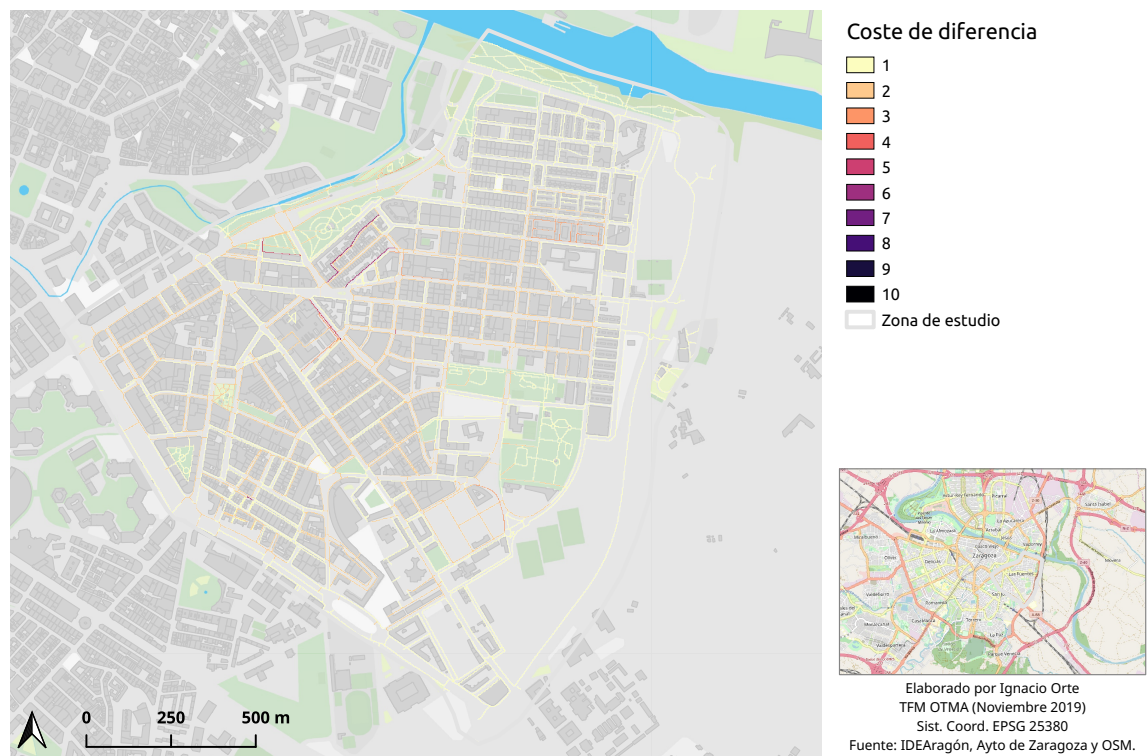


Ilustración 27: Diferencia en el coste de desplazamiento entre peatones a pie e invidentes. Elaboración propia.

Las diferencias del coste entre un peatón a pie y una silla de ruedas es son desmesuradas en algún segmento. Mientras, los invidentes presentan diferencias menos concretas a lo largo de la red de movilidad peatonal urbana. La forma de tratar los datos, la rasterización de cada segmento, permite crear una herramienta muy visual frente a la necesidades de suprimir las barreras arquitectónicas para cada tipo de peatón.

5 CONCLUSIONES

La ciudad no es un espacio físico de las infraestructuras, sino un ente complejo donde todos los ciudadanos participan. Es en estas relaciones donde se crean desigualdades por cuestiones biofísicas y la forma de interaccionar de las diversas tipologías de habitantes con la red de movilidad peatonal urbana. La capacidad de establecer un coste de desplazamiento permite analizar y planificar sobre la accesibilidad.

La cartografía temática es una herramienta clave para la movilidad de los peatones y los gestores de la red de movilidad peatonal urbana. La existencia de esta y su correcto desarrollo es fundamental para mejorar la experiencia del peatón y su movilidad.

Así, se ha visto con las sillas de ruedas y los invidentes, las aceras son accesibles pero no cumplen en muchos casos la normativa local de anchura mínima de 1,8 metros. Esto no supone que la red sea inaccesible, ya que un acera de más de un metro permite realizar el itinerario con una silla de ruedas o a un invidente. Lejos de pensar que es una situación resuelta, las aceras deben cumplir la normativa diseñada para la plena accesibilidad y la vida independiente.

Respecto a los pasos de peatones, en ambos casos se puede considerar como los grandes obstáculos a superar, ya que presentan un mayor número de posibles barreras arquitectónicas. Como se ha visto en el apartado de vialidad, el tipo de bordillo, el pavimento táctil o las señales acústicas son los elementos que dotan a la red del coste de desplazamiento. Mientras que las sillas de ruedas presentaban una buena accesibilidad, los invidentes sufren una baja accesibilidad, tanto desde la mala colocación del pavimento táctil como por la inexistencia en la mayoría de casos de señales acústicas en los semáforos. Fuera de las hipótesis planteadas como objetivos a analizar, el desarrollo del trabajo ha puesto de manifiesto que los pasos de peatones son los elementos de la red de movilidad peatonal urbana con una posible peor accesibilidad, que en este caso se cumple. Así, desde la planificación y el urbanismo se debe de tener en cuenta esta faceta de la red peatonal, además por parte de los gestores como pueden ser los ayuntamientos.

Continuando con la hipótesis 0 del trabajo: El área de estudio está acondicionado para

las personas con movilidad reducida, se concluye que no, ya que existen desigualdades entre peatones, como ha mostrado el análisis de red con la ruta más rápida o la fricción.

La hipótesis primera se enuncia como “las sillas de ruedas tiene mejor rango de accesibilidad que las invidentes en la accesibilidad por la red de movilidad peatonal urbana.” Como ya se ha afirmado, , se tiene una vialidad diferente según el tipo de peatón. A pesar de moverse por la misma red peatonal, las sillas de ruedas e invidentes tienen diferentes costes y velocidades de desplazamiento. En el caso de la ruta más rápida la diferencia está en el coste acumulado, estipulado por la fricción, en vez de en el trazado. Así, se aprecian diferencias en el coste entre PDF: las sillas de ruedas repuntan en la mayoría de trayectos entre las farmacias y el Centro Cívico Salvador Allende. El análisis de fricción muestra como los invidentes tienen un coste acumulado menor en sitios específicos, mientras que las sillas de ruedas tienen un coste medio mayor a lo largo de toda la red además de en segmentos muy específicos. Por ello, los desplazamientos para las sillas de ruedas tienen peores obstáculos a superar, siendo la accesibilidad de la red peatonal más complicada. Así, la red peatonal tiene un mayor coste para las PDF frente a las personas a pie, destacando las sillas de ruedas.

Con los datos que el análisis de red y la cartografía temática han arrojado, se puede establecer el diagnóstico de vialidad peatonal. Este sirve para mejorar la continuidad en el espacio en términos de accesibilidad. La existencia de barreras arquitectónicas es determinante en el establecimiento de la ruta y de la experiencia del peatón. En un espacio dispar con la vialidad para las PDF, la existencia de una sola barrera en el espacio a superar, si es posible, puede cambiar por completo el itinerario a seguir a pesar de la accesibilidad del resto de la ruta. Disponer de una red de peatones urbana estable y coherente en el espacio supone asentar la libertad de movimiento para todos los peatones y poder realizar la vida de forma independiente y autogestionada. Así, las actuaciones para establecer un marco accesible en toda la red de movilidad peatonal son necesarias. Los pasos de peatones son un impedimento para las PDF, además, la mala colocación de las baldosas podotáctiles genera un caos en los desplazamientos de los invidentes, también se puede dar esta situación con los bordillos y las sillas de ruedas. Mientras que en un lado del paso de peatones el bordillo está rebajado o enrasado, el otro lado es inaccesible, con una altura superior a

los 3 cm, generando situaciones de peligro. La zona de estudio tiene un grado de accesibilidad aceptable, pero los itinerarios de las PDF se pueden ver alterados con cierta facilidad.

Para finalizar, la segunda hipótesis: una base de datos abierta puede ser la base del análisis y planificación de la movilidad urbana teniendo en cuenta los diferentes tipos de peatones. La Información Geográfica Voluntaria y las herramientas libres, la focalización del trabajo voluntario en un proyecto localizado en un espacio determinado ha permitido crear la red de movilidad peatonal del área de estudio, además de recoger información sobre accesibilidad y vialidad peatonal. Así, en *OSM la base de datos en la que se implementa la información*, se recogen las aceras y pasos de peatones del distrito municipal de Las Fuentes. Gracias a la metodología participativa de recogida de datos se multiplicado por cinco los datos de accesibilidad. Por ello, se puede decir que funciona y tiene un potencial elevado y , además de proporcionar información de calidad, gracias a la validación. Además, en este tipo de eventos de IGV, también se toma conciencia de la accesibilidad, la vialidad de la red de movilidad peatonal urbana y de las barreras arquitectónicas, Asimismo se establece un vínculo con el territorio y con la IGV. Por ello, las *mapping party* son una experiencia urbana a tener en cuenta para los peatones, además de interiorizar las diferentes experiencias de movilidad y accesibilidad y conocer las desigualdades.

Una base de datos abierta puede ser la base del análisis y planificación de la movilidad urbana y cualquier otro tipo de planeamiento. Pero hay que tener en cuenta que si se habla de IGV hay que destacar la parte de voluntaria. Sin una comunidad fuerte detrás de los datos, tanto para su creación como validación y actualización, no es posible su mantenimiento. Así, si existe una base de datos abierta con personas implicadas a nivel de cooperación, se puede crear un tejido idóneo para la IGV.

Sin la popularización de la tecnología y los sistemas de posicionamiento global por satélite, como el GPS, no sería posible la toma de datos tan individualizada. De esta forma, el uso de sensores humanos para la toma de datos dota a las participantes de nuevas herramientas y conocimientos sobre el terreno y la forma de ver los lugares sobre los que se desplazan. El contexto tecnológico surgido de los sistemas de posicionamiento global por satélite y la *web 2.0* son la base del desarrollo de la IGV,

pero es la comunicación y su capacidad de organizarse la verdadera clave del éxito en el desarrollo de OSM. Además, su bajo coste permite a los países una base de datos de carácter geográfica muy amplia, actualizada y de un detalle muy alto. La innovación tecnológica ha creado nuevas formas de diferenciación y exclusión que se suman a las formas de injusticia espacial, como la movilidad. El desarrollo de cartografías contra las desigualdades es una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas. Además, los proyectos de la comunidad de OSM se desarrollan desde el ámbito local.

En conclusión, la red de movilidad peatonal urbana recrea las desigualdades de la ciudad, como se ven en los grados de accesibilidad del Centro Cívico. Una base de datos abierta, como puede ser OSM con una comunidad enraizada, puede ser una herramienta para mejorar los espacios, no solo con la recopilación de información, sino también con ampliación de los conocimientos por parte de los ciudadanos. Además, puede servir para crear un tejido activo que mantenga los datos actualizados a bajo coste económico.

6 RELACIÓN DE FUENTES, BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS UTILIZADOS

Almeida, M. E., M. A. Angelino, E. Kipen, A. Lipschitz, M. Marmet, A. Rosato, y B. Zuttió. 2010. «Nuevas retóricas para viejas prácticas. Repensando la idea de diversidad y su uso en la comprensión y abordaje de la discapacidad». *Política y Sociedad* 47 (1): 27-44. <https://doi.org/10.5209/POSO.22810>.

Arranz-López, A., J. A. Soria-Lara, Á Pueyo Campos, y C. López-Escolano. 2017. «Making 'Retail Mobility Environments' visible for collaborative transport planning». En *Journal of Maps*. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1383945>.

Arranz-López, Aldo, Julio A Soria-Lara, Carlos López-Escolano, y Ángel Pueyo. s. f. «Making 'Retail Mobility Environments' Visible for Collaborative Transport Planning», 12.

Bennett, Jonathan. 2010. OpenStreetMap. Packt Publishing Ltd.

OSM 2010. Be Your Own Cartographer. Packt Publishing Ltd.

Brown, Greg. 2012. «Public Participation GIS (PPGIS) for Regional and Environmental Planning: Reflections on a Decade of Empirical Research» 25 (2): 12.

Bruns, Axel. 2006. «Towards produsage: Futures for user-led content production».

Bugs, Geisa, Carlos Granell, Oscar Fonts, Joaquín Huerta, y Marco Painho. 2010. «An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil». *Cities* 27 (3): 172-81. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2009.11.008>.

Cabrero, Javier Romañach, y Agustina Palacios Rizzo. 2008. «El modelo de la diversidad: una nueva visión de la bioética desde la perspectiva de las personas con diversidad funcional (discapacidad)». *Intersticios. Revista sociológica de pensamiento crítico* 2 (2). <http://www.intersticios.es/article/view/2712>.

Cámara, C. 2018. «Field Paper: Atlas Mapping Party Las Fuentes». 2018.

<http://fieldpapers.org/atlases/4gd62dvr>.

Chapman, Kate, Ian Dees, Anne Gentle, Shaun McDonald, Nóirín Plunkett, y Tomi Toivio. 2011. OpenStreetMap. FLOSS Manuals. <http://en.flossmanuals.net/openstreetmap/>.

Díaz Vazquez: «Ciudadanía, identidad y exclusión social de las personas con discapacidad. En "Política y Sociedad". s. f. Accedido 28 de abril de 2018. <https://vpn.unizar.es/+CSCO+0h756767633A2F2F6572697666676E662E68707A2E7266++/index.php/POSO/article/view/POSO1010130115A>.

Coleman, David, Yola Georgiadou, y Jeff Labonte. 2009. «Volunteered Geographic Information: The Nature and Motivation of Producers». International Journal of Spatial Data Infrastructures Research 4 (4): 332-58. <https://doi.org/10.2902/>.

Coleman, D.J., B. Sabone, y N. Nkhwana. 2010. «Volunteering Geographic Information to Authoritative Databases: Linking Contributor Motivations to Program Effectiveness». Geomatica 64 (1): 383-96.

Comisión Europea. 2010. «Estrategia europea de discapacidad: 2010-2020». https://www.msssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia_europea_discapacidad_2010_2020.pdf.

Consejo de Europa. 2001. «Acuerdo parcial en el campo de lo social y de la salud pública». <http://sid.usal.es/idocs/F3/LYN10468/3-10468.pdf>.

Crespo, Jaime. 2011. «OpenStreetMap. Creando el mapa libre del mundo». Tuxinfo, 2011.

«Digital Civics | WheelieMap: Mapping Accessibility Barriers in the Built Environment». s. f. Accedido 16 de octubre de 2019. <https://digitalcivics.io/wheeliemap-mapping-accessibility-barriers-in-the-built-environment/>.

Enríquez, Matilde Fernández-Cid. 2010. «Medios de comunicación, conformación de imagen y construcción de sentido en relación a la discapacidad». Política y Sociedad 47 (1): 105-13. <https://doi.org/10.5209/POSO.22838>.

«ES:Discapacidad - OpenStreetMap Wiki». s. f. Accedido 16 de septiembre de 2018.
<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:Discapacidad>.

«ES:Key:highway - OpenStreetMap Wiki». s. f. Accedido 16 de septiembre de 2018.
<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:Key:highway>.

Ferreira, Miguel A.V.. 2010. «De la minusvalía a la diversidad funcional: un nuevo marco teórico-metodológico». *Política y Sociedad* 47 (1): 45-65.
<https://doi.org/10.5209/POSO.22816>.

«GeoPackage». 2018. En Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=GeoPackage&oldid=843089243>.

Gómez-Barrón, José-Pablo, Miguel-Ángel Manso-Callejo, Ramón Alcarria, y Teresa Iturrioz. 2016. «Volunteered Geographic Information System Design: Project and Participation Guidelines». *ISPRS International Journal of Geo-Information* 5 (7): 108.
<https://doi.org/10.3390/ijgi5070108>.

Goodchild, Michael F. 2007. «Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography». *GeoJournal* 69 (4): 211-21. <https://doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>.

Gould, Michael, Max Craglia, Michael F. Goodchild, Alessandro Annoni, Gilberto Camara, Werner Kuhn, David Mark, Ian Masser, David Maguire, y Steve Liang. 2008. «Next-generation digital earth: A position paper from the vespucci initiative for the advancement of geographic information science».

Haklay, M., y P. Weber. 2008. «OpenStreetMap: User-Generated Street Maps». *IEEE Pervasive Computing* 7 (4): 12-18. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2008.80>.

Haklay, Mordechai. 2010. «How Good Is Volunteered Geographical Information? A Comparative Study of OpenStreetMap and Ordnance Survey Datasets». *Environment and Planning B: Planning and Design* 37 (4): 682-703. <https://doi.org/10.1068/b35097>.

Haklay, Mordechai (Muki). 2013. «Neogeography and the Delusion of Democratisation». *Environment and Planning A* 45 (1): 55-69.
<https://doi.org/10.1068/a45184>.

Haklay, Mordechai, y Carolina Tobón. 2003. «Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centred design approach». *International Journal of Geographical Information Science* 17 (6): 577-92. <https://doi.org/10.1080/1365881031000114107>.

INE. 2008. «Encuestas de Discapacidad, Autonomía personas y situaciones de Dependencia (EDAD), 2008.», Notas de prensa, , noviembre. <http://www.ine.es/prensa/np524.pdf>.

INE. 2009. «Panorámica de la discapacidad en España: Encuesta de Discapacidad, AUtonomía personal y situación de Dependencia (2008)», Notas de prensa, , octubre. <http://www.ine.es/revistas/cifraine/1009.pdf>.

INE. 2013. «Análisis de las estadísticas sobre discapacidad derivadas de la Encuesta de Población Activa (EPA)», Notas de prensa, , junio, 85.

INE. 2016. «Proyecciones de Población 2016-2066», Notas de prensa, . <http://www.ine.es/prensa/np994.pdf>.

«INEbase / Demografía y población / Cifras de población y censos demográficos / Censos de Población y Viviendas 2011». s. f. Accedido 30 de octubre de 2019. https://www.ine.es/censos2011_datos/cen11_datos_resultados_seccen.htm.

Jokar Arsanjani, Jamal, y Alexander Zipf, eds. 2015. *OpenStreetMap in GIScience. Experiences, Research, and Applications*. <http://www.springer.com/us/book/9783319142791>.

«JOSM - OpenStreetMap Wiki». s. f. Accedido 16 de septiembre de 2018. <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/JOSM>.

Junta de la Facultad de Filosofía y Letras. 2015. Reglamento de los Trabajos de Fin de Grado y Fin de Máster de las titulaciones que se imparten en la Facultad de Filosofía y Letras. https://fyl.unizar.es/sites/fyl.unizar.es/files/users/aap8888/TFM-TFG/reg_junta_fac_tfg-m.pdf.

Kalantari, Mohsen, Abbas Rajabifard, Hamed Olfat, y Ian Williamson. 2014. «Geospatial Metadata 2.0 - An approach for Volunteered Geographic Information». *Computers, Environment and Urban Systems* 48 (noviembre): 35-48.

<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2014.06.005>.

«Key:source - OpenStreetMap Wiki». s. f. Accedido 4 de noviembre de 2019.
<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:source>.

Kirkham, Reuben, Romeo Ebassa, Kyle Montague, Kellie Morrissey, Vasillis Vlachokyriakos, Sebastian Weise, y Patrick Olivier. 2017. «WheelieMap: an exploratory system for qualitative reports of inaccessibility in the built environment». En , 1-12.
<https://doi.org/10.1145/3098279.3098527>.

Lara, Antonio Jiménez, y Agustín Huete García. 2010. «Políticas públicas sobre discapacidad en España. Hacia una perspectiva basada en los derechos». Política y Sociedad 47 (1): 137-52. <https://doi.org/10.5209/POSO.22848>.

Lin, Wen. 2013. «When Web 2.0 meets public participation GIS (PPGIS): VGI and spaces of participatory mapping in China». En Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice, 83-103.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-4587-2_6.

Manfredini, F., i Rosa, C. 2018. «Measuring Spatial Accessibility for Elderly. An Application to Subway Station in Milan». Journal of Land Use, Mobility and Environment, 85-94. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/5800>.

«Mapping Parties». 2018. WikiOSM (blog). 2018.
https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Mapping_parties.

Ministerio de Vivienda (Gobierno de España). s. f. «Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados». Accedido 26 de abril de 2018.
<https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/EC23F871-B5EB-4482-8E3D-10B40D251397/116390/ACCESEspaPublicUrba.pdf>.

Nosolosig. s. f. «Midiendo la calidad de la Información Geográfica Voluntaria, OpenStreetMap vs cartografía oficial». Nosolosig. Accedido 16 de octubre de 2019.
<http://www.nosolosig.com/articulos/1078-midiendo-la-calidad-de-la-informacion-geografica-voluntaria-openstreetmap-vs-cartografia-oficial>.

«Ogre - ogr2ogr web client». s. f. Accedido 31 de octubre de 2019.

<https://ogre.adc4gis.com/>.

Olaya, Victor. 2018. Sistemas de Información Geográfica. 1.^a ed.
<https://volaya.github.io/libro-sig/index.html>.

Oficina de Participación, Transparencia y Gobierno Abierto. s. f. «Revisión del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Zaragoza. Ayuntamiento de Zaragoza». Accedido 6 de noviembre de 2019. <http://www.zaragoza.es/sede/portal/movilidad/plan-movilidad/>.

Orte, Nacho. 2018. «Tweet de la Mapping Party». Tweet. @elpezBartolo (blog). 24 de marzo de 2018. <https://twitter.com/elpezBartolo/status/977522416678264833>.

«PMUS-ZGZ_PROPUESTAS_4_MOVILIDAD-PEATONAL.pdf». s. f. Accedido 6 de noviembre de 2019. https://www.zaragoza.es/contenidos/movilidad/PMUS/abril2019-a/PMUS-ZGZ_PROPUESTAS_4_MOVILIDAD-PEATONAL.pdf.

Prieto Cerdán, Antonio, Valentín Castillo Salcines, José Manuel Mira Martínez, Roberto Mas Martil, y José Luis Baño Sánchez. 2014. «Cooperación internacional al desarrollo: cartografía colaborativa en los sectores de Rukara y Huye (Rwanda)». <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/46758>.

«Public Participation Geographic Information System». 2019. En Wikipedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Public_participation_geographic_information_system&oldid=914746918.

Pueyo-Campos, Ángel, Raul Postigo-Vidal, María Pilar Alonso-Logroño, María Zúñiga-Antón, María Sebastián-López, Carlos López-Escolano, y Aldo Arranz-López. 2016. «La Cartografía Temática: Una Herramienta para la Gobernanza de las Ciudades. Aportaciones de la Semiología Gráfica Clásica en el Contexto de los Nuevos Paradigmas Geográficos». En Rev. estud. andal. <https://doi.org/10.12795/rea.2016.i33.05>.

«QNEAT3 - QGIS Network Analysis Toolbox 3». s. f. Accedido 8 de noviembre de 2019. <https://root676.github.io/>.

Romañach, Javier, y Manuel Lobato. 2005. «Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad del ser humano», 8.

Ruíz, Ana, Rafael R. Temes-Córdovez, y Carlos Cámara-Menoyo. 2018. «Accesibilidad y tecnologías de información colaborativas. Cartografías para una ciudad inclusiva». *Bitácora Urbano Territorial* 28 (1): 171-78. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n1.68316>.

Ruiz, Ernest. 2010. «Consideraciones acerca de la explosión geográfica: Geografía colaborativa e información geográfica voluntaria acreditada». *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, n.º 10: 280-298.

Schlossberg, Marc, y Elliot Shuford. 2005. «Delineating “Public” and “Participation” in PPGIS». <https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/handle/1794/1343>.

Senaratne, Hansi, Amin Mobasher, Ahmed Loai Ali, Cristina Capineri, y Mordechai (Muki) Haklay. 2016. «A review of volunteered geographic information quality assessment methods». *International Journal of Geographical Information Science* 0 (0): 1-29. <https://doi.org/10.1080/13658816.2016.1189556>.

Sevilla-Callejo, Miguel, y colaboradores de OpenStreetMap. 2015. «OpenStreetMap, la “Wikipedia de los mapas” también en la montaña», 5 de noviembre de 2015, sec. Aragón un país de montañas.

Sevilla-Callejo, Miguel, Oscar Zorrilla Alonso, y colaboradores de OpenStreetMap. 2015. «Uso de OpenStreetMap (plataforma libre de datos geográficos) para mejorar la seguridad en la actividad senderista: el ejemplo de la red de senderos homologados en Las Merindades (Burgos)». En *Retos del Montañismo en el siglo XXI. Congreso Internacional de Montañismo CIMA2015*, de P. Allueva Torres y José María Nasarre Sarmiento, 242-55. Zaragoza: Universidad de Zaragoza. <http://issuu.com/bibliotecafedme/docs/librocima2015>.

Suárez-Cebrián, Alejandro, Héctor Ochoa, Carlos Cámara-Menoyo, Miguel Sevilla-Callejo, y colaboradores de OpenStreetMap. 2017. «El uso de una plataforma cartográfica libre, OpenStreetMap, para el mapeado colaborativo de la ciclabilidad de Zaragoza». En *XIV Congreso Ibérico «La Bicicleta y la Ciudad»*, 89-102. Zaragoza: Colectivo Pedalea. <http://laciudaddelasbicis.org/cinco-ejes-cincuenta-comunicaciones-una-publicacion-la-ciudad-de-las-bicis-ya-en-libro/>.

Sui, Daniel, Sarah Elwood, y Michael Goodchild. 2012. *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*. Springer Science & Business Media.

«The Apps for Smart Cities Manifesto | Apps for Smart Cities». s. f. Accedido 28 de abril de 2018. <http://www.appsforsmartcities.com/index.html%3Fq=manifesto.html>.

Touya, Guillaume, y Andreas Reimer. 2015. «Inferring the Scale of OpenStreetMap Features». En *OpenStreetMap in GIScience*, editado por Jamal Jokar Arsanjani, Alexander Zipf, Peter Mooney, y Marco Helbich, 81-99. Springer International Publishing. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-14280-7_5.

UN. 2014. «Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad». En *Los Principales Tratados Internacionales de Derechos Humanos*, 271-310. United Nations. <https://doi.org/10.18356/92a7700f-es>.

underdark. 2019. «Five QGIS Network Analysis Toolboxes for Routing and Isochrones». *Free and Open Source GIS Ramblings (blog)*. 7 de julio de 2019. <https://anitagraser.com/2019/07/07/five-qgis-network-analysis-toolboxes-for-routing-and-isochrones/>.

Universidad de Zaragoza. 2014. Reglamento de los trabajos de fin de grado y de fin de máster. https://academico.unizar.es/sites/academico.unizar.es/files/archivos/gradoymaster/legislacion/reglamento_tfgtfm_2014.pdf.

Verplanke, Jeroen, Michael K. McCall, Claudia Uberhuaga, Giacomo Rambaldi, y Muki Haklay. 2016. «A Shared Perspective for PGIS and VGI». *The Cartographic Journal* 53 (4): 308-17. <https://doi.org/10.1080/00087041.2016.1227552>.

webmunicipal@zaragoza.es, Ayuntamiento de Zaragoza Unidad de Gestión de la Web Municipal. s. f. «Zaragoza Sin Barreras». Accedido 29 de octubre de 2019. <https://www.zaragoza.es/ciudad/sinbarreras/>.






Wolf, Eric B., Greg D. Matthews, Kevin McNinch, y Barbara S. Poore. 2011. «OpenStreetMap collaborative prototype, phase one». *Open-File Report*. US Geological Survey, Reston, VA: US Department of the Interior, US Geological Survey.

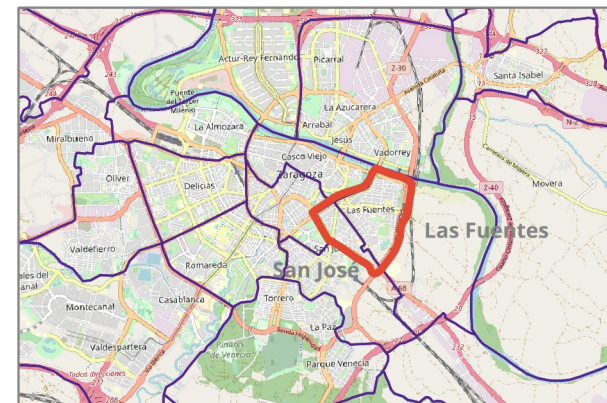
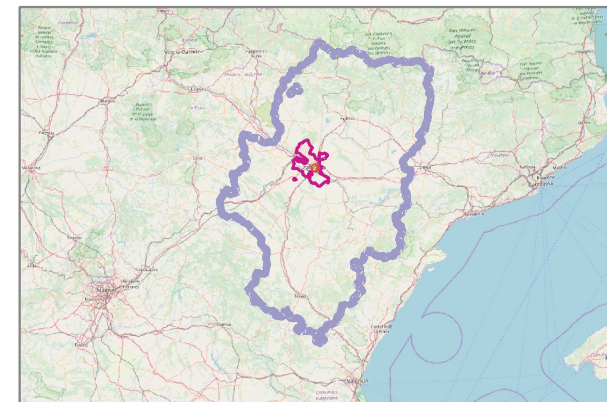
Zaragoza, Ayuntamiento de. s. f. «Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza. Normativa. Ayuntamiento de Zaragoza». Accedido 29 de octubre de 2019. <http://www.zaragoza.es/sede/servicio/normativa/142>.

zaragoza.es, Ayuntamiento de Zaragoza Unidad de Gestión de la Web Municipal webmunicipal@ayto-. s. f. «Zaragoza Sin Barreras. De interés. Sobre Accesibilidad». Accedido 29 de octubre de 2019. <https://www.zaragoza.es/ciudad/sinbarreras/enlaces/guia.htm>.

«7.3. Lesson: Análisis de Redes». s. f. Accedido 9 de noviembre de 2019. https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/training_manual/vector_analysis/network_analysis.html.

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

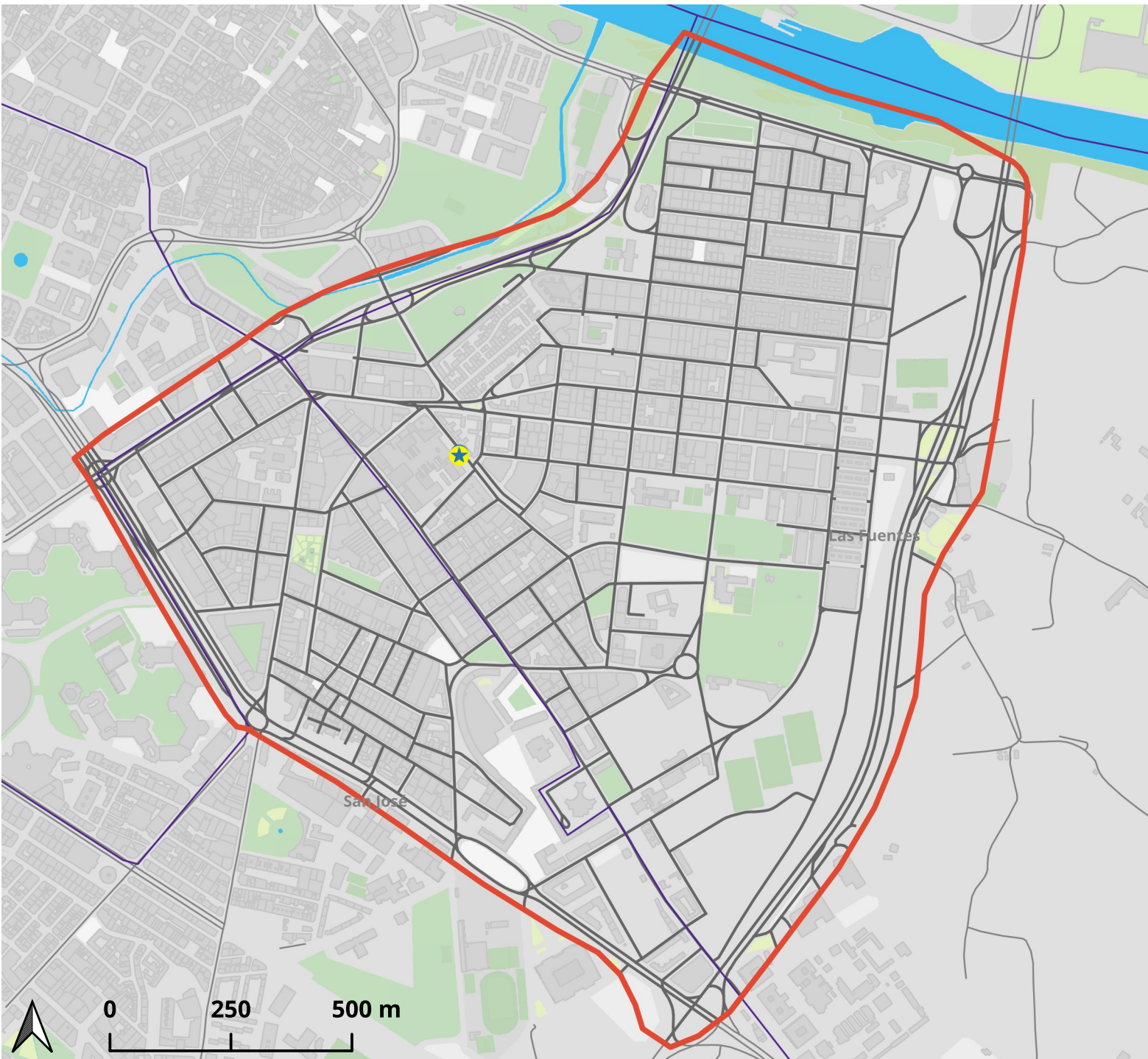
-  Zona de estudio
-  cc_salvador
-  Juntas municipales
-  Zaragoza
-  Aragón



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ORTOFOTOGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO: OLISTAT 1997-1998



ORTOFOTOGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO: Vuelo americano 1956-1957



ORTOFOTOGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO: SIGPAC 1997-2003



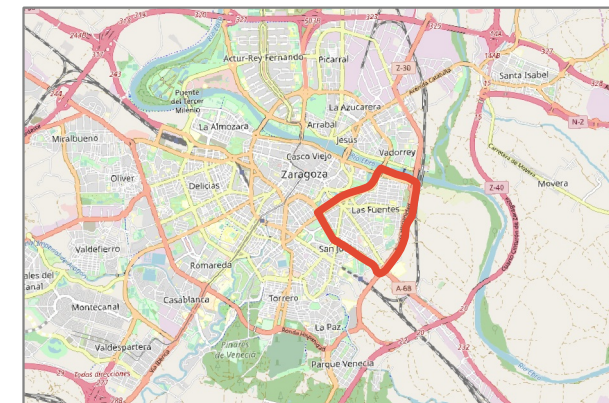
Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)
Sist. Coord. EPSG 25380
Fuente: IGN

ORTOFOTOGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO: PNOA 2015



RED DE MOVILIDAD PEATONAL URBANA DE LA ZONA DE ESTUDIO

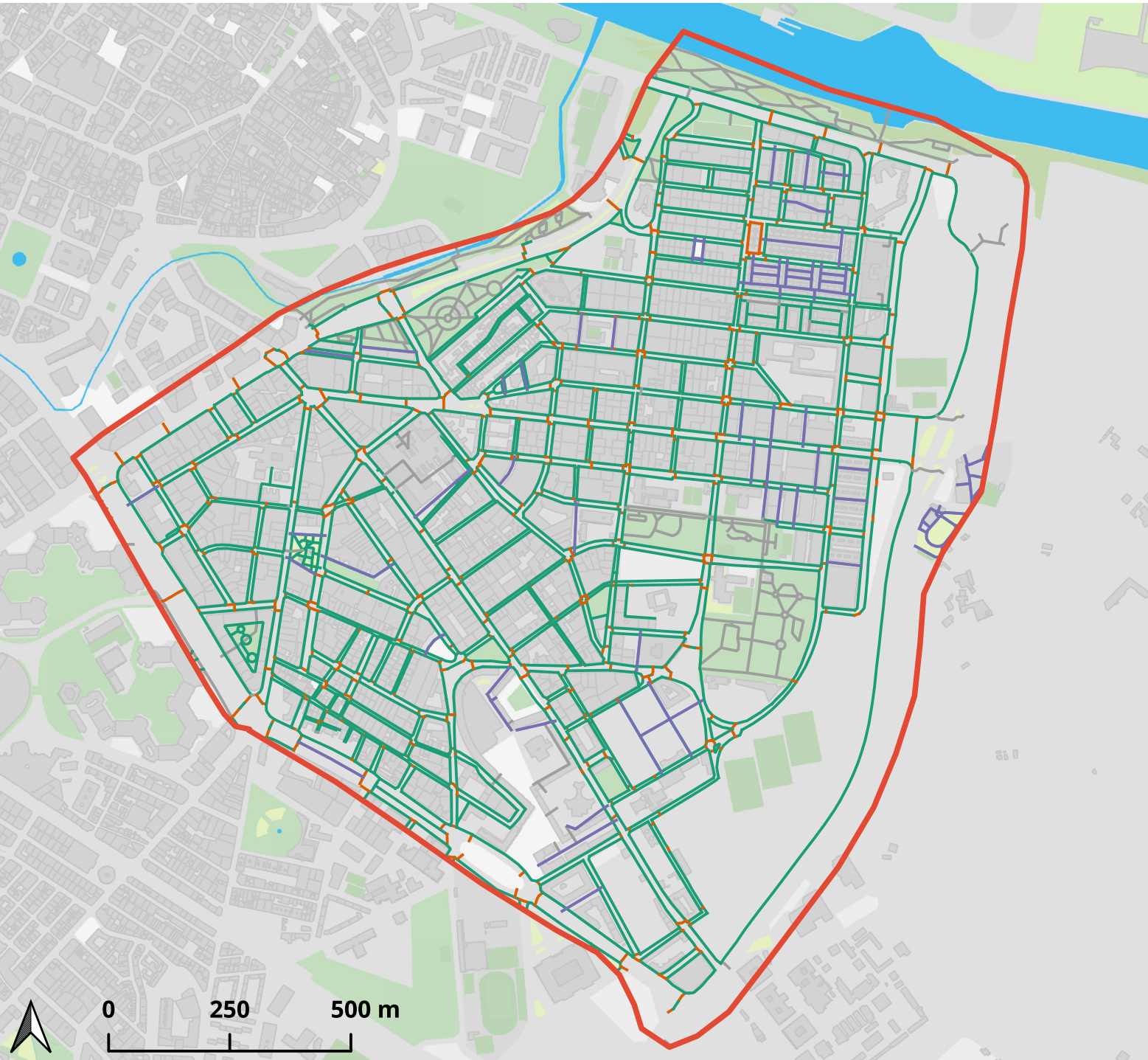
- Red de movilidad
- Paso de peatones
 - Aceras
 - Calles peatonales
 - Otros
 - Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA SILLA DE RUEDAS

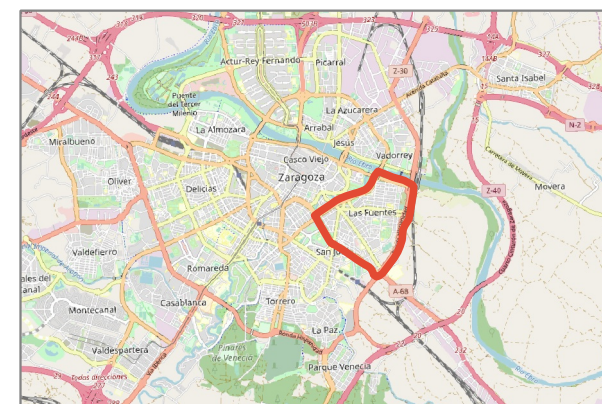
Accesibilidad: Silla de ruedas

Pasos de peatones

- Enrasado
- Rebajado
- Elevado

Aceras

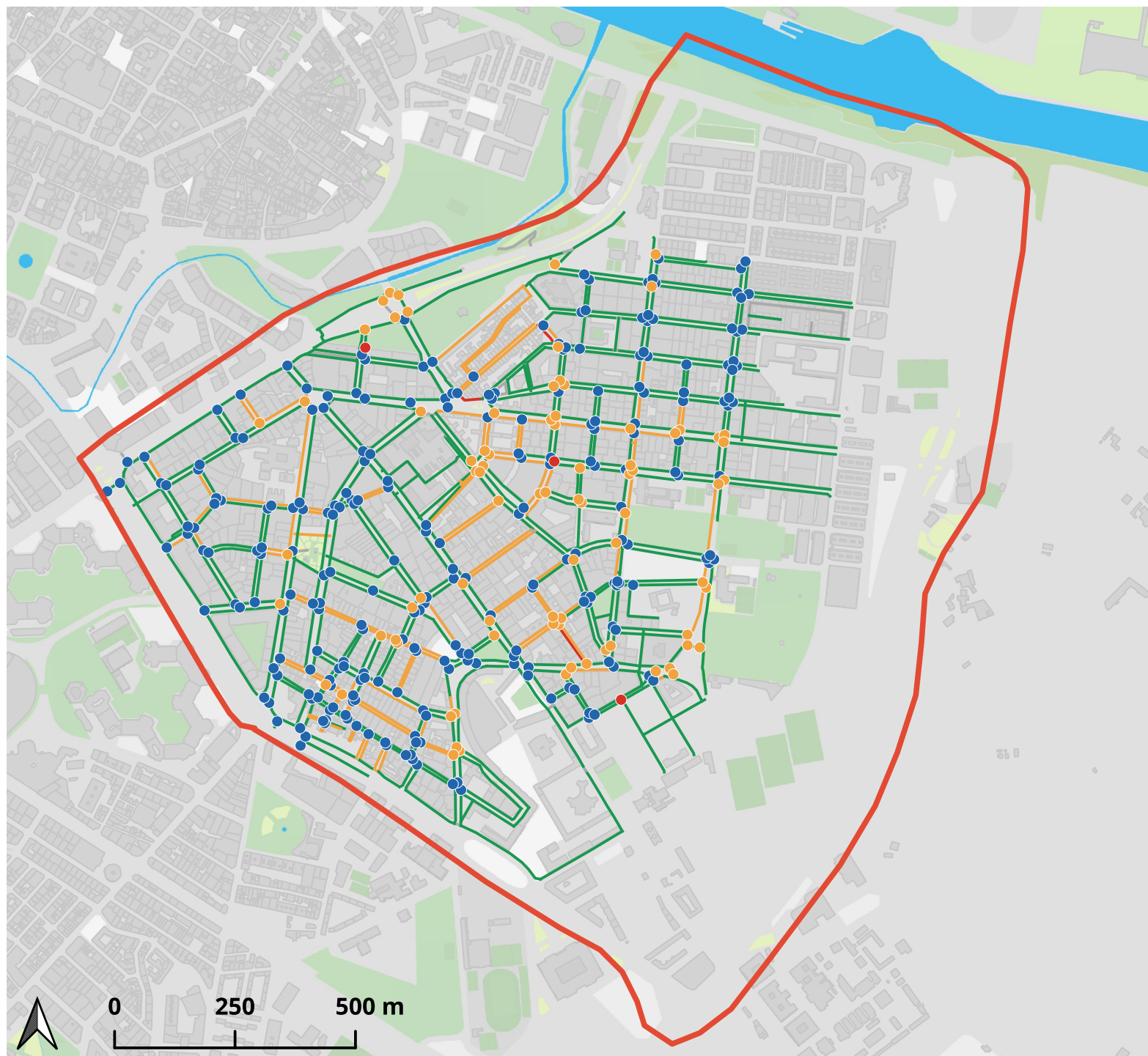
- > 1,8 m
- 0,9 - 1,8 m
- < 0,9 m
- Pendiente de medición
- Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



0 250 500 m

VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA INVIDENTES: PAVIMENTO TÁCTIL

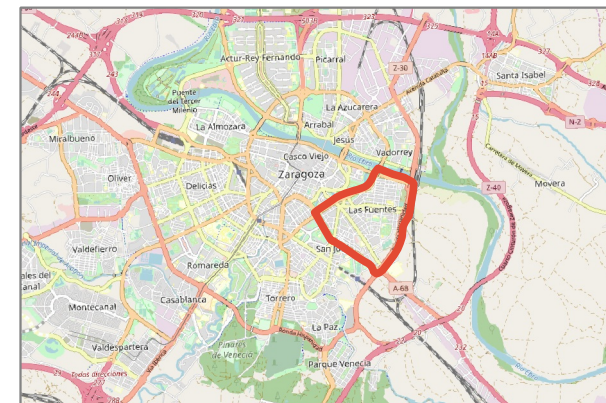
Accesibilidad: Invidentes

Pasos de peatones

- Pavimento táctil
- Mal colocado
- Sin baldosas podotáctiles

Aceras

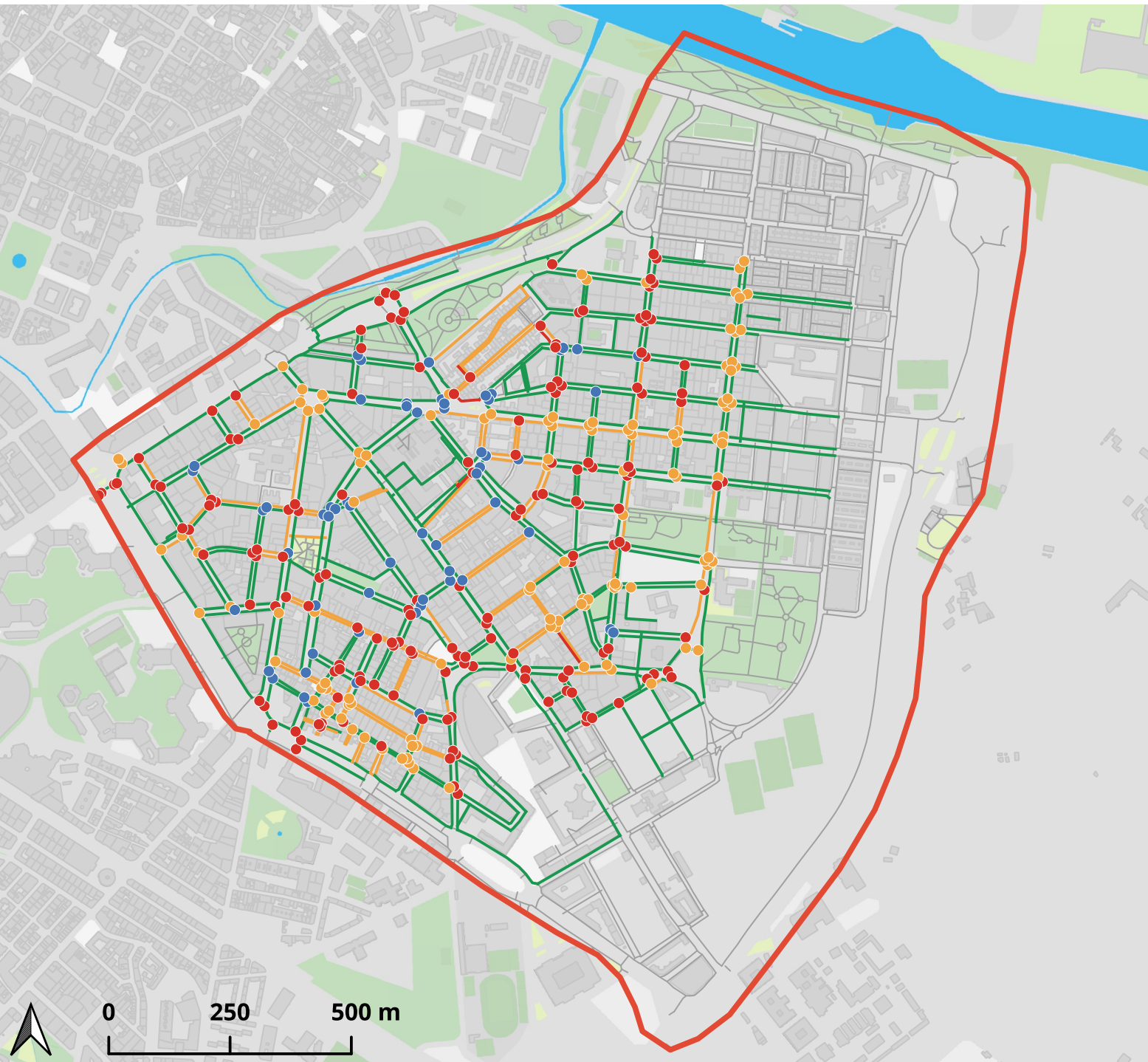
- > 1,8 m
- 1 - 1,8 m
- < 1 m
- Pendiente de medición
- Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



VIALIDAD DE LA RED DE MOVILIDAD PARA INVIDENTES: SEÑAL ACÚSTICA

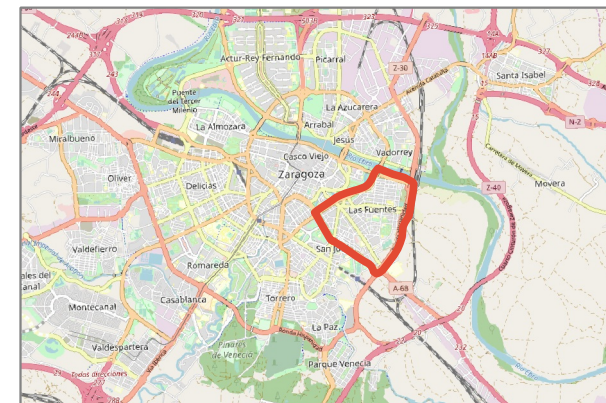
Accesibilidad: Invidentes

Semáforos

- Con señal acústica
- Inaccesibles

Aceras

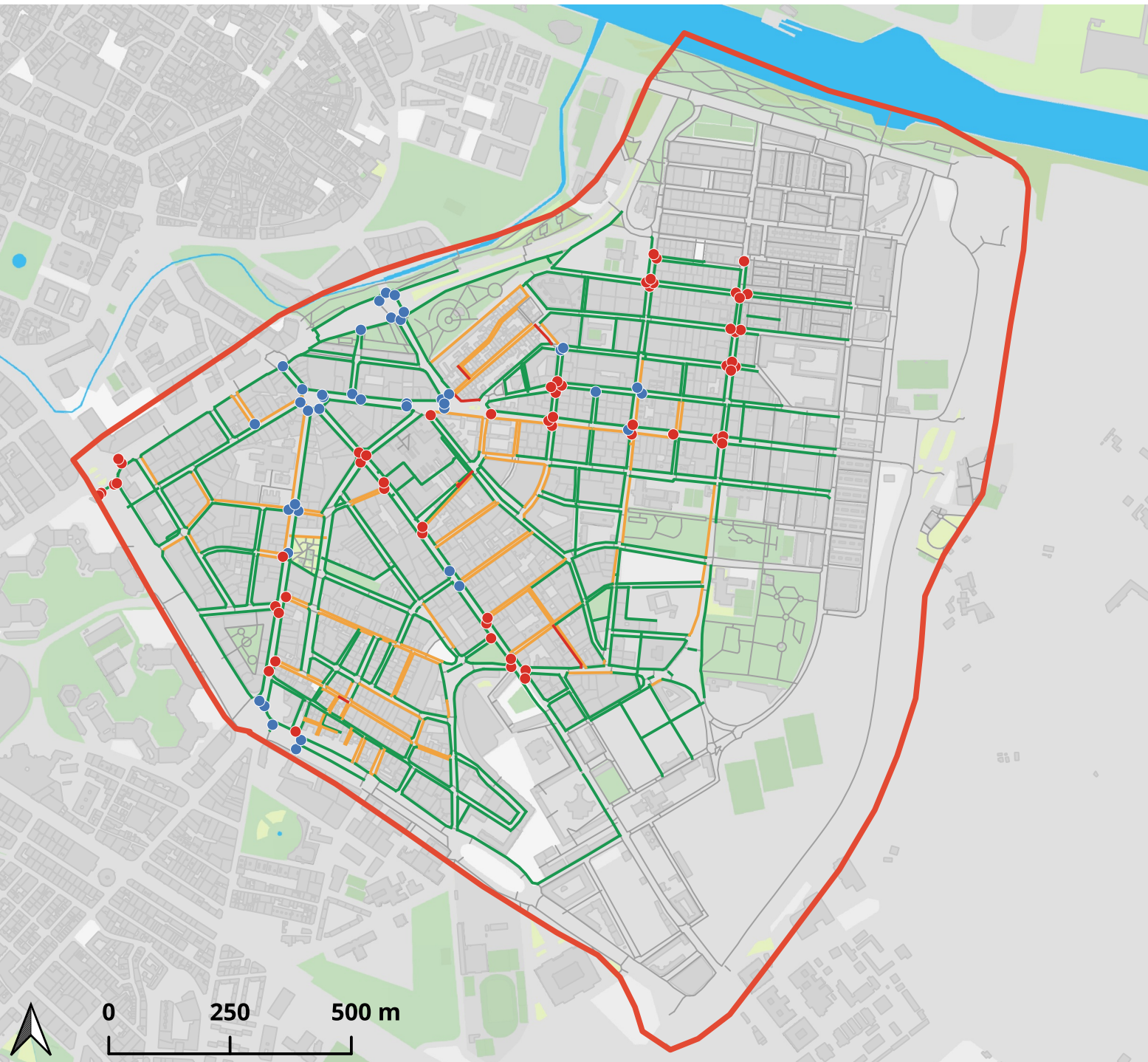
- > 1,8 m
- 1 - 1,8 m
- < 1 m
- Pendiente de medición
- Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

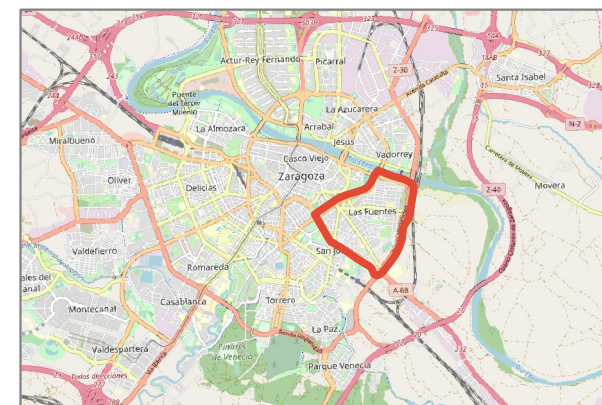
Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: CAMINO MÁS RÁPIDO

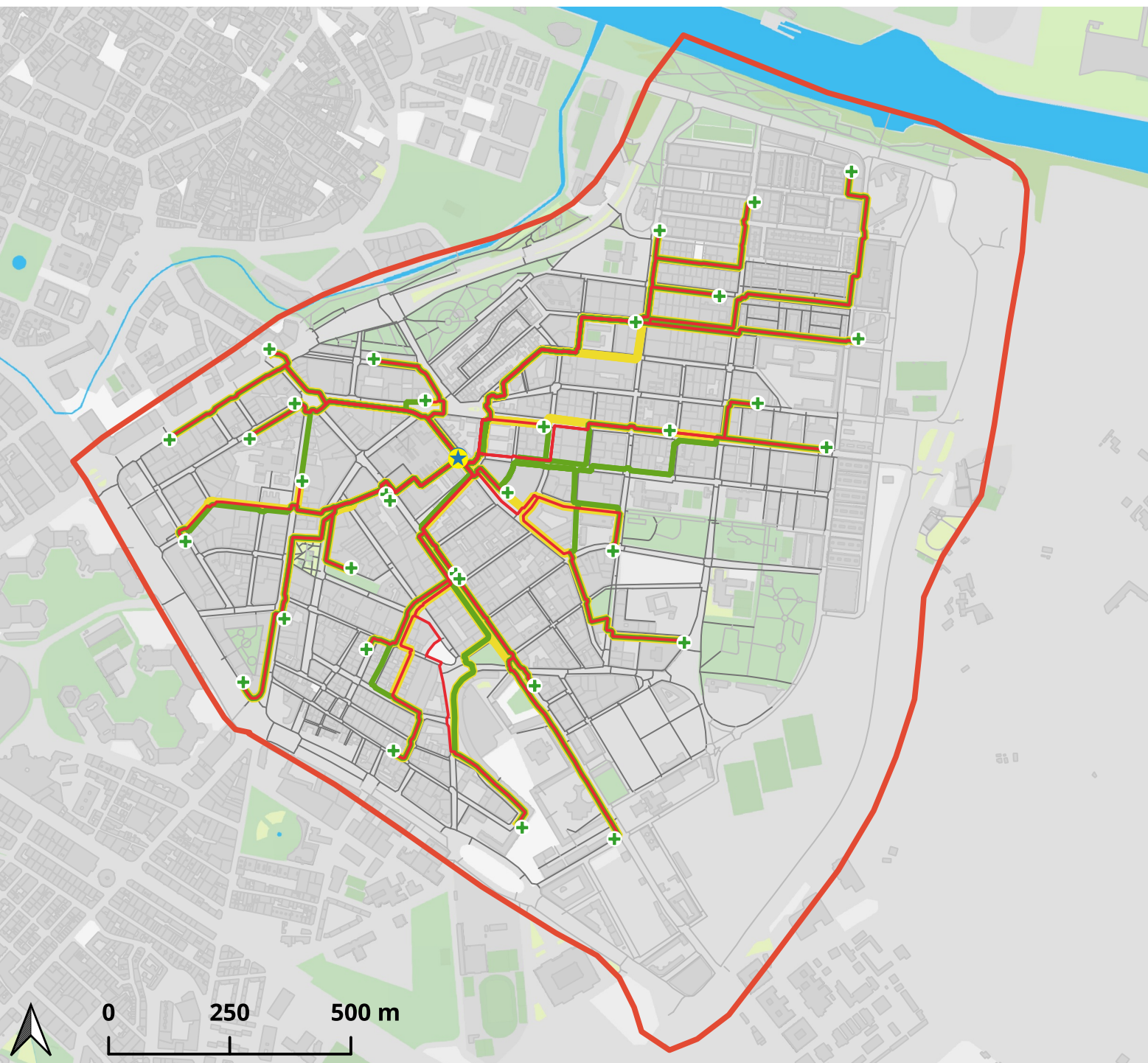
- ★ Centro Cívico Salvador Allende
- + Farmacia
- Itinerario para invidentes
- Itinerario en silla de ruedas
- Itinerario a pie
- Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

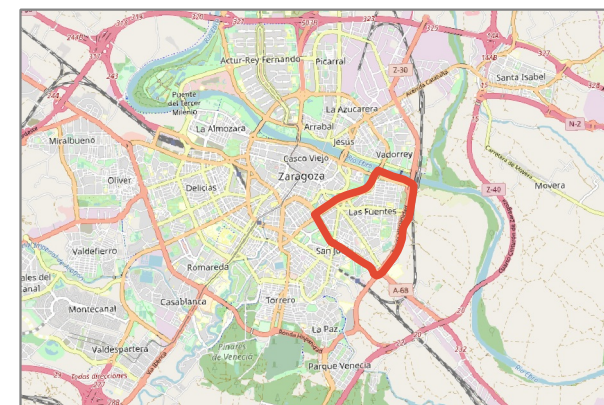
Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: COSTE DE DESPLAZAMIENTO A PIE

Grado de fricción

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Pendiente de recopilar
- Zona de estudio



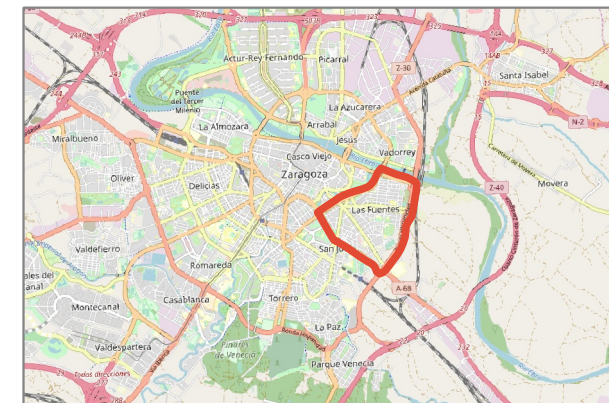
Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: COSTE DE DESPLAZAMIENTO EN SILLA DE RUEDAS

Grado de fricción



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

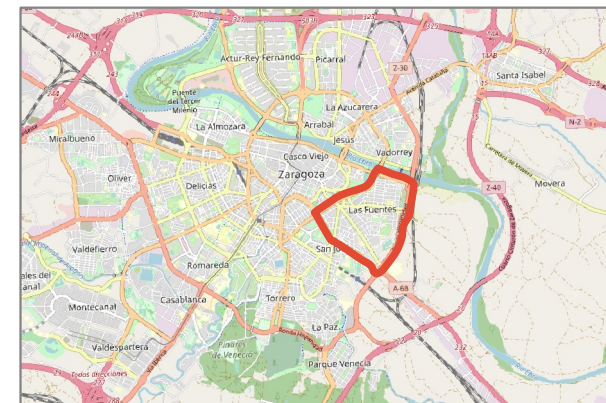
Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: COSTE DE DESPLAZAMIENTO PARA INVIDENTES

Grado de fricción

-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  Pendiente de recopilar
-  Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: GRADO DE ACCESIBILIDAD A PIE

★ Centro Cívico Salvador Allende

Grado de accesibilidad

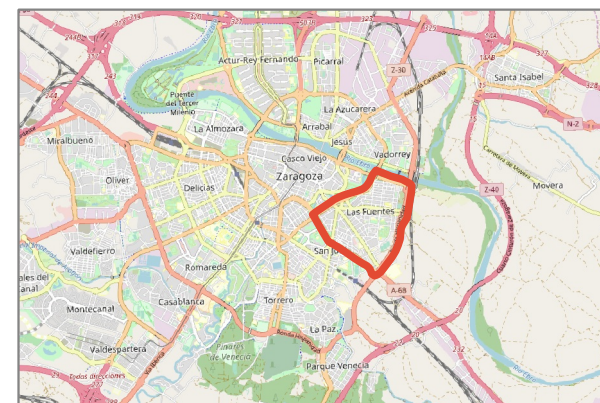
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Población por secciones censales

- 631 - 1.000
- 1.000 - 1.500
- 1.500 - 2.000
- 2.000 - 2.317

Secciones censales

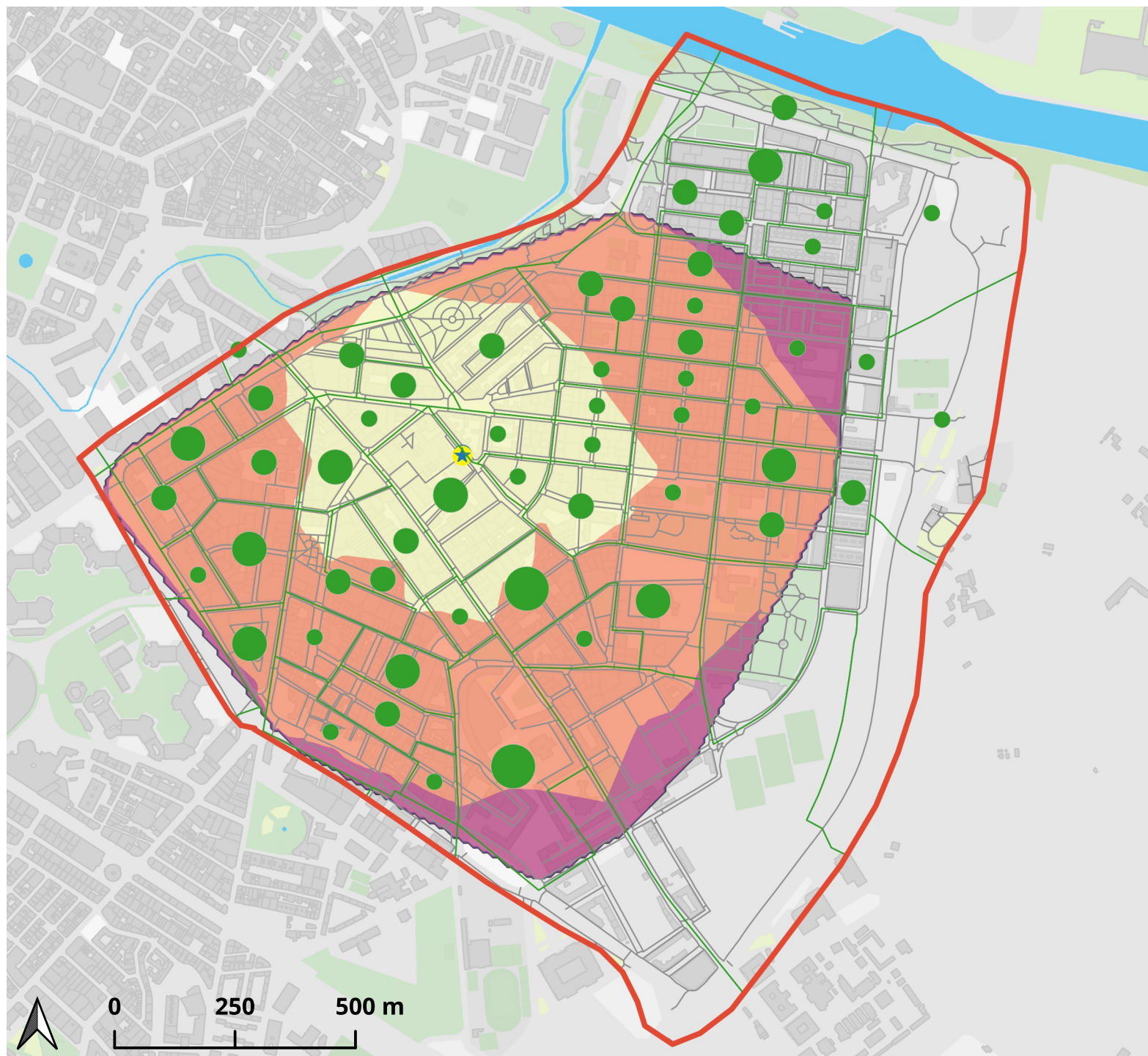
Zona de estudio



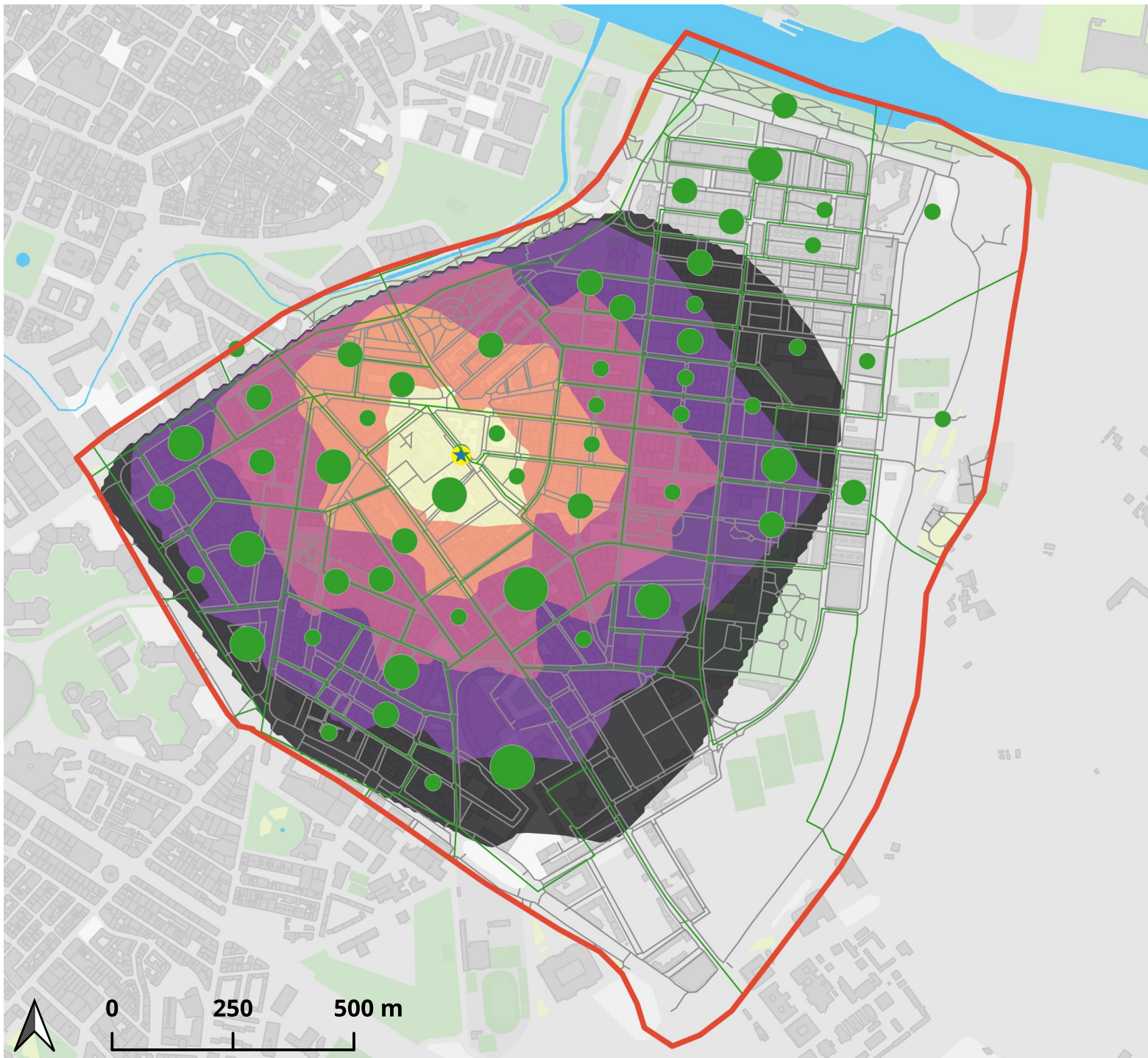
Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: GRADO DE ACCESIBILIDAD EN SILLA DE RUEDAS



★ Centro Cívico Salvador Allende

Grado de accesibilidad

1

2

3

4

5

Población por secciones censales

631 - 1.000

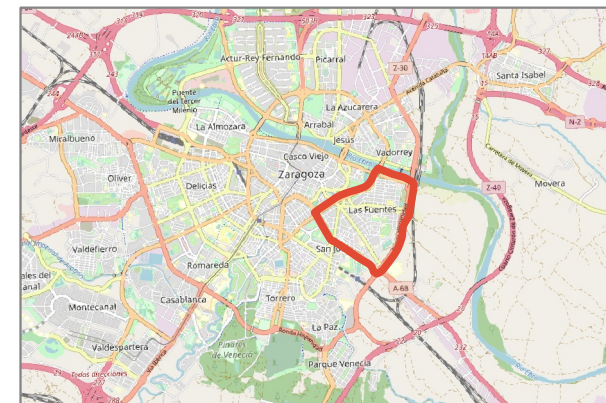
1.000 - 1.500

1.500 - 2.000

2.000 - 2.317

Secciones censales

Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.

ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: GRADO DE ACCESIBILIDAD PARA INVIDENTES

★ Centro Cívico Salvador Allende

Grado de accesibilidad

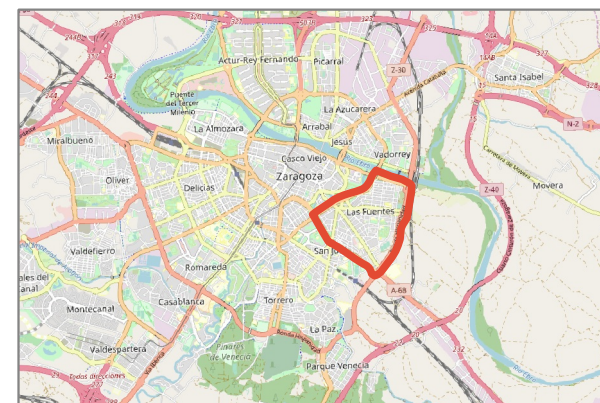
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Población por secciones censales

- 631 - 1.000
- 1.000 - 1.500
- 1.500 - 2.000
- 2.000 - 2.317

Secciones censales

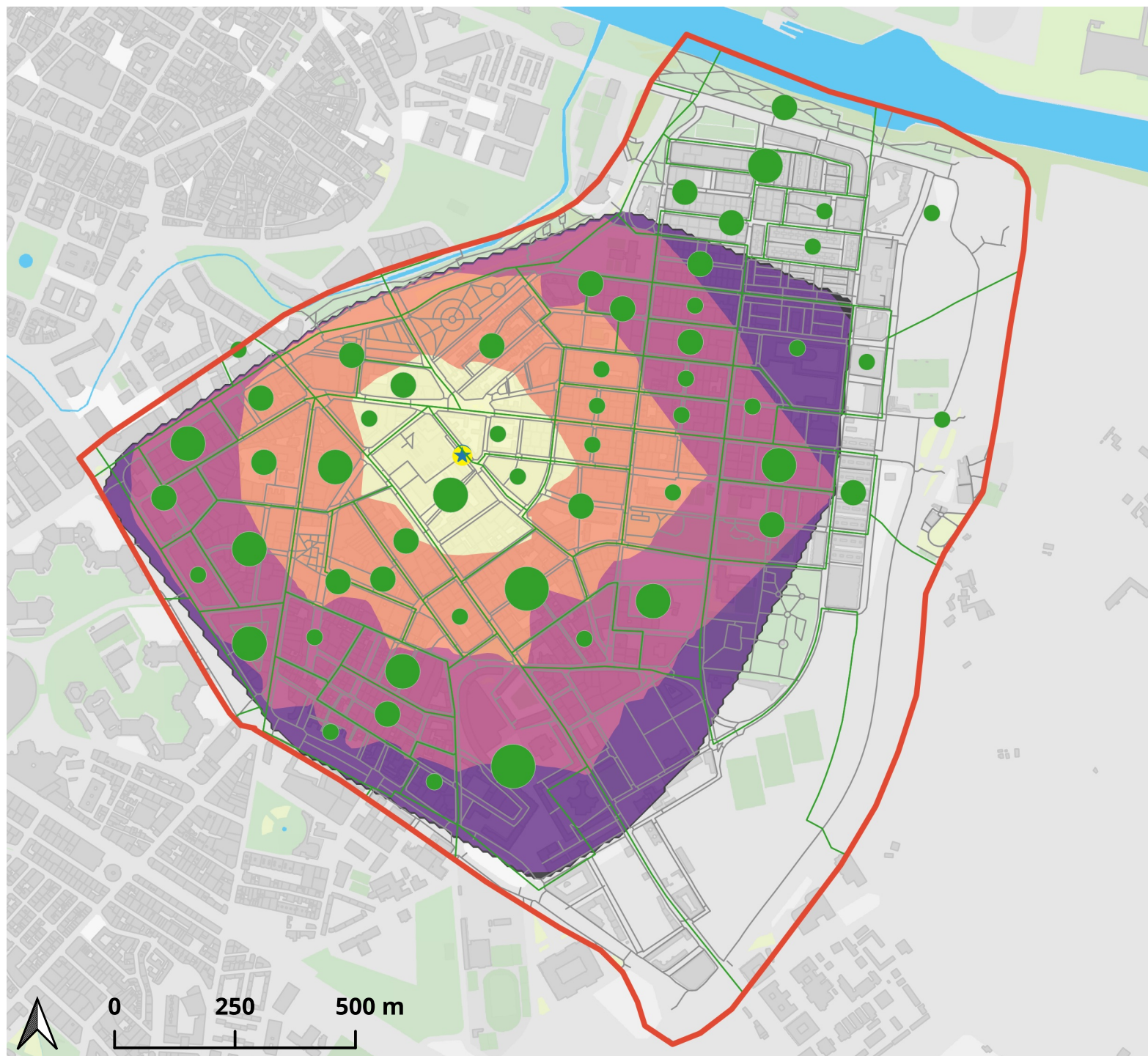
Zona de estudio



Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

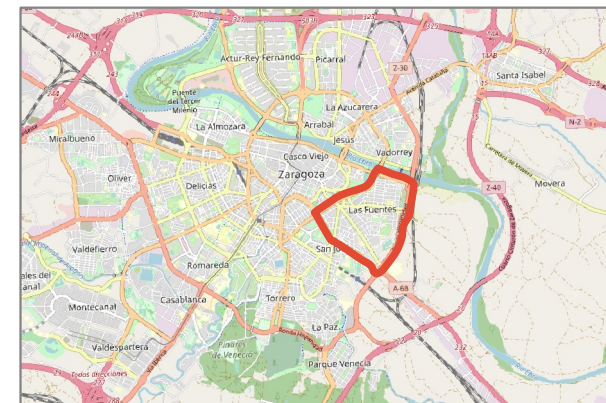
Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: DIFERENCIA ENTRE A PIE E INVIDENTES

Coste de diferencia



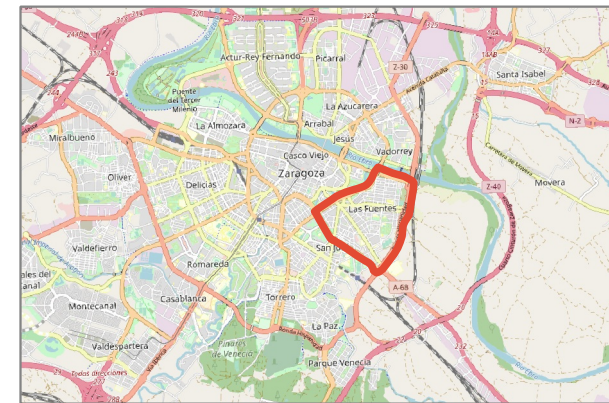
Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

Sist. Coord. EPSG 25380

Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.



ANÁLISIS DE LA RED DE MOVILIDAD: DIFERENCIA ENTRE A PIE Y SILLA DE RUEDAS

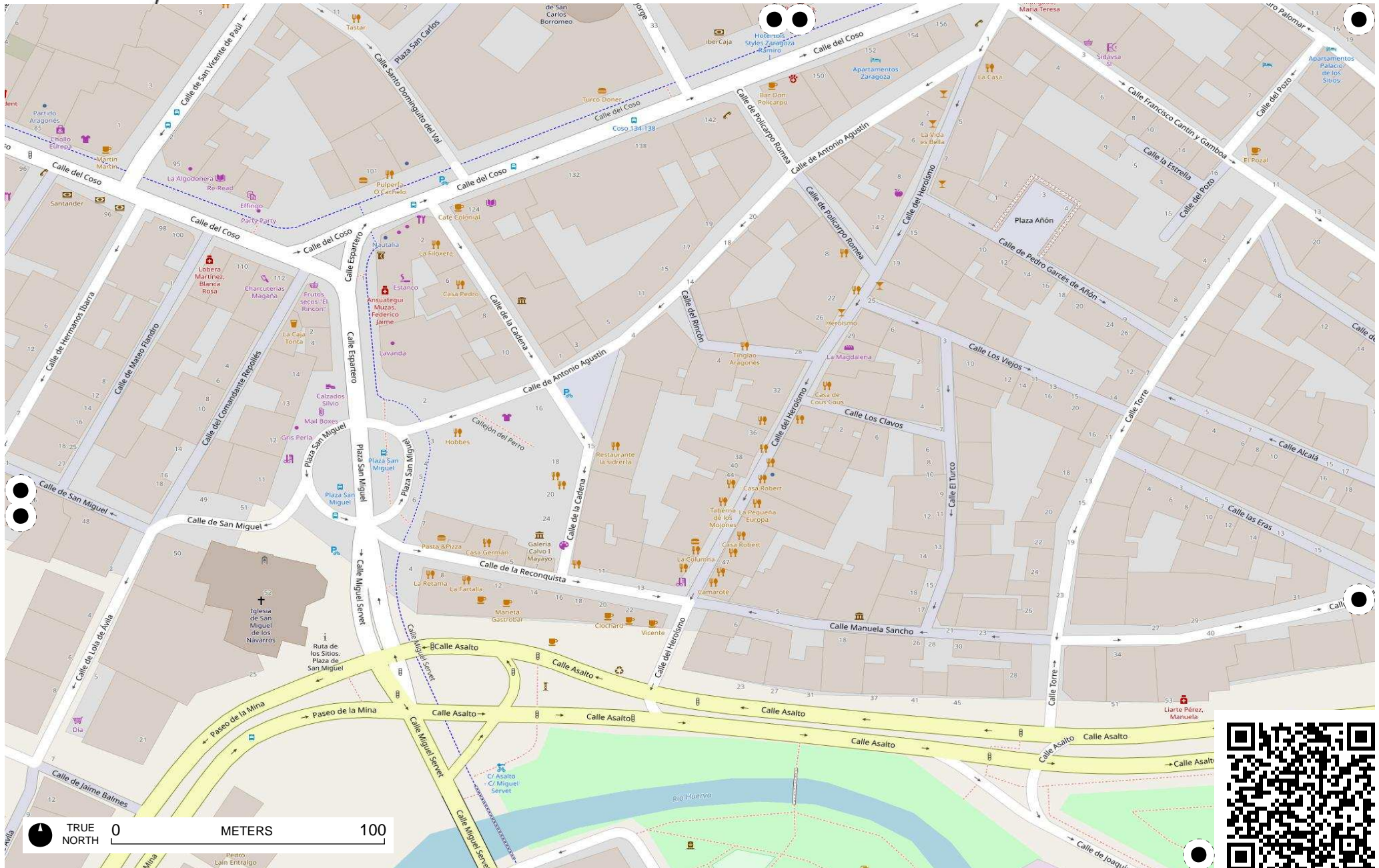


Elaborado por Ignacio Orte
TFM OTMA (Noviembre 2019)

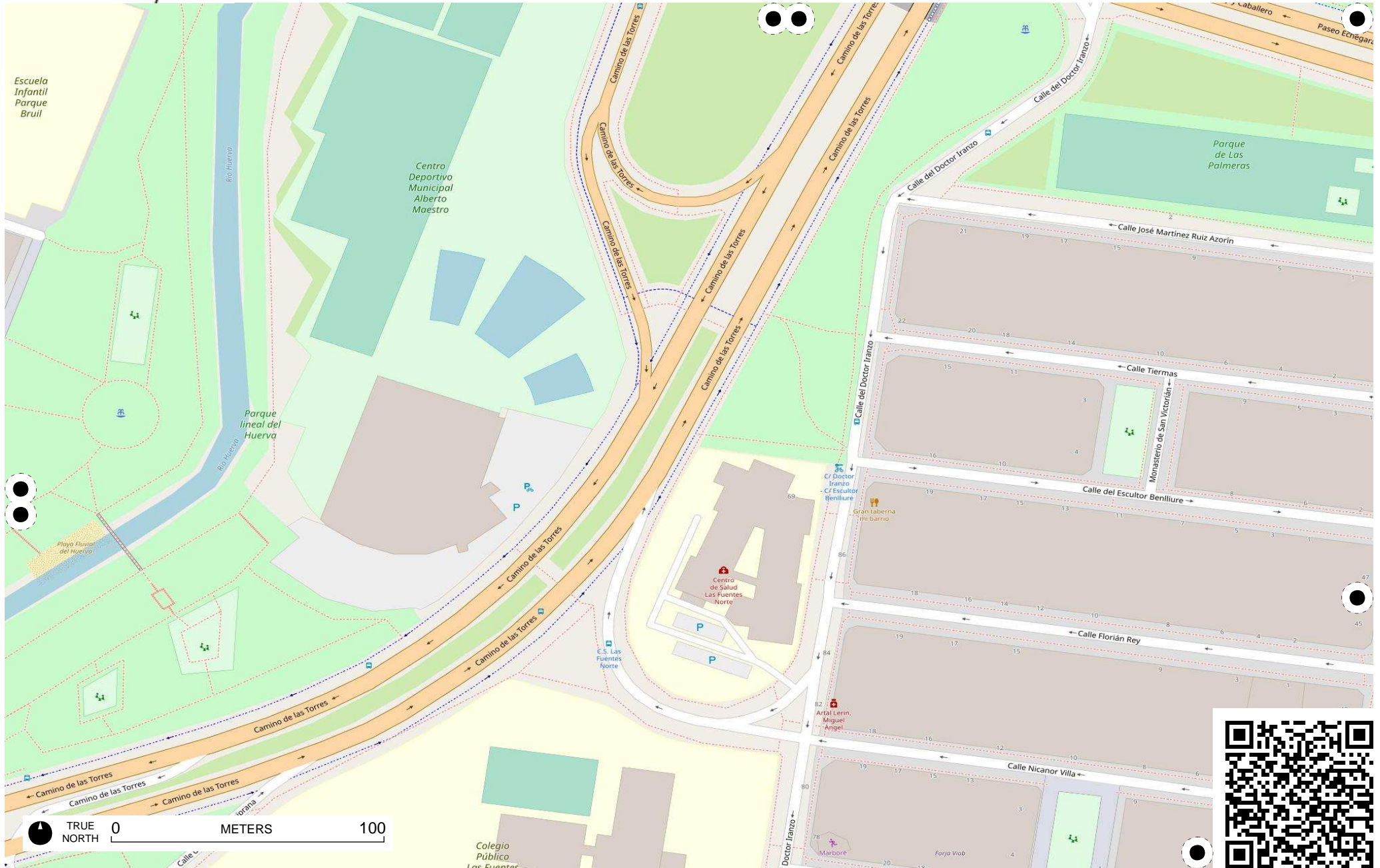
Sist. Coord. EPSG 25380

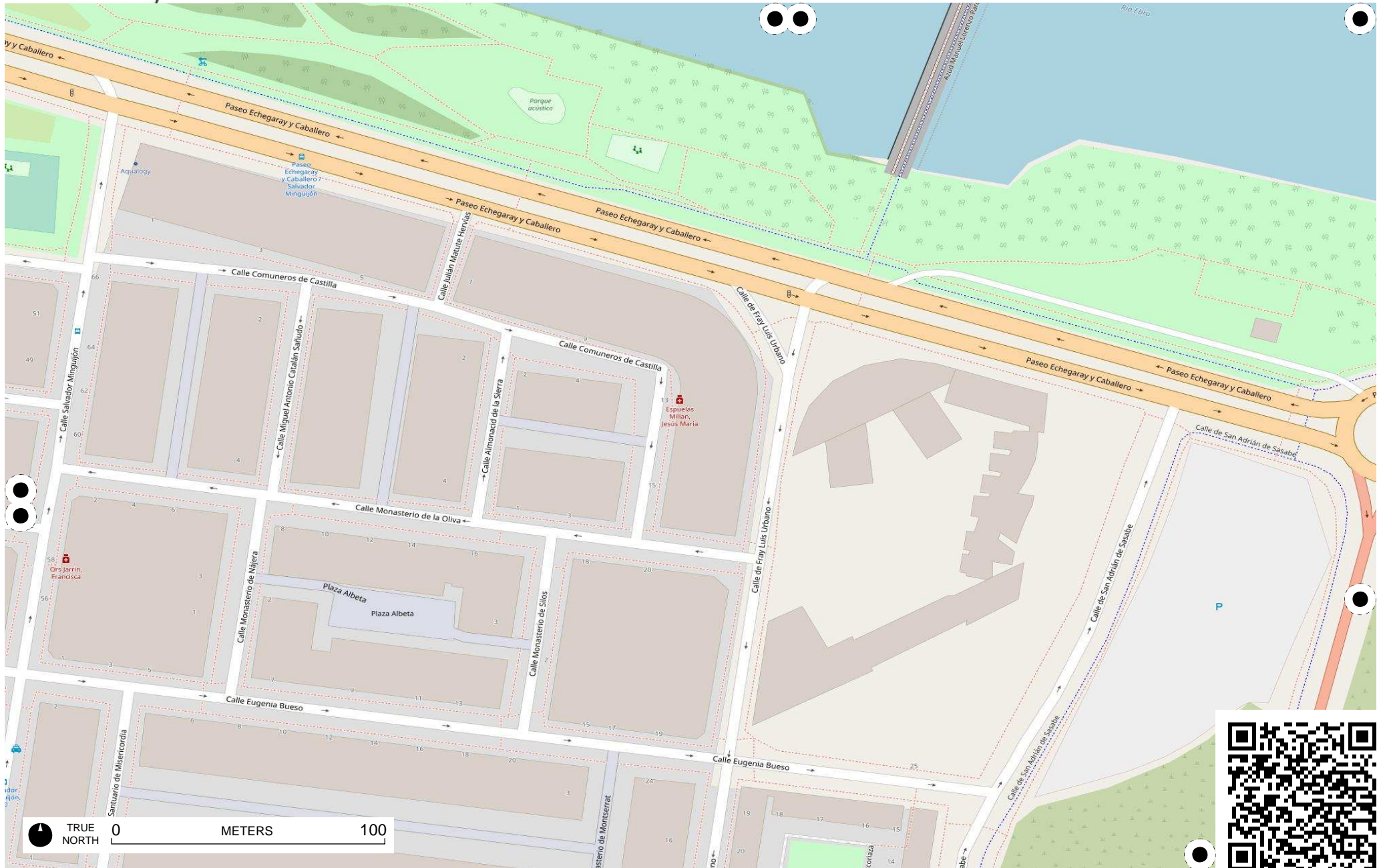
Fuente: IDE Aragón, Ayto de Zaragoza y OSM.

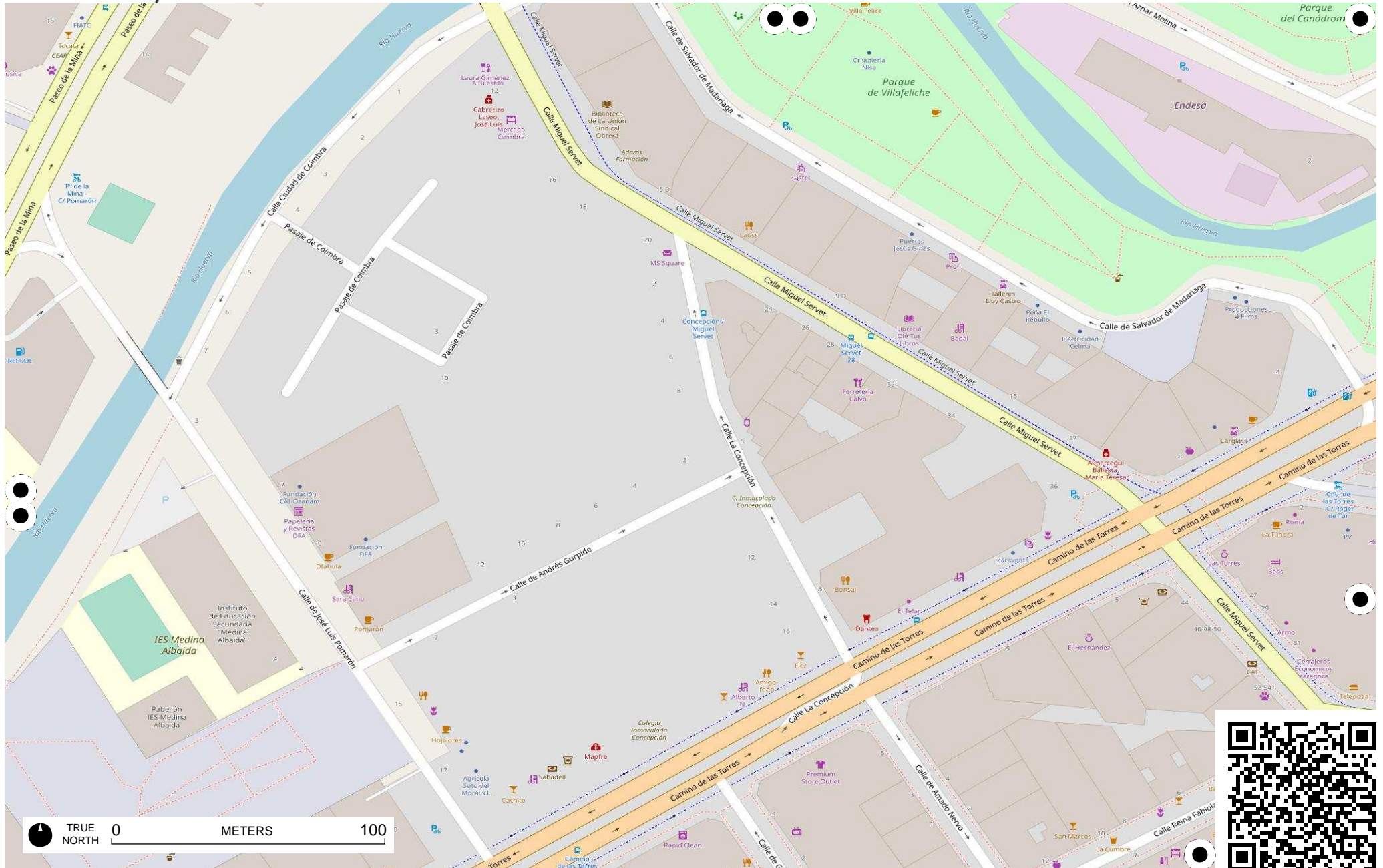


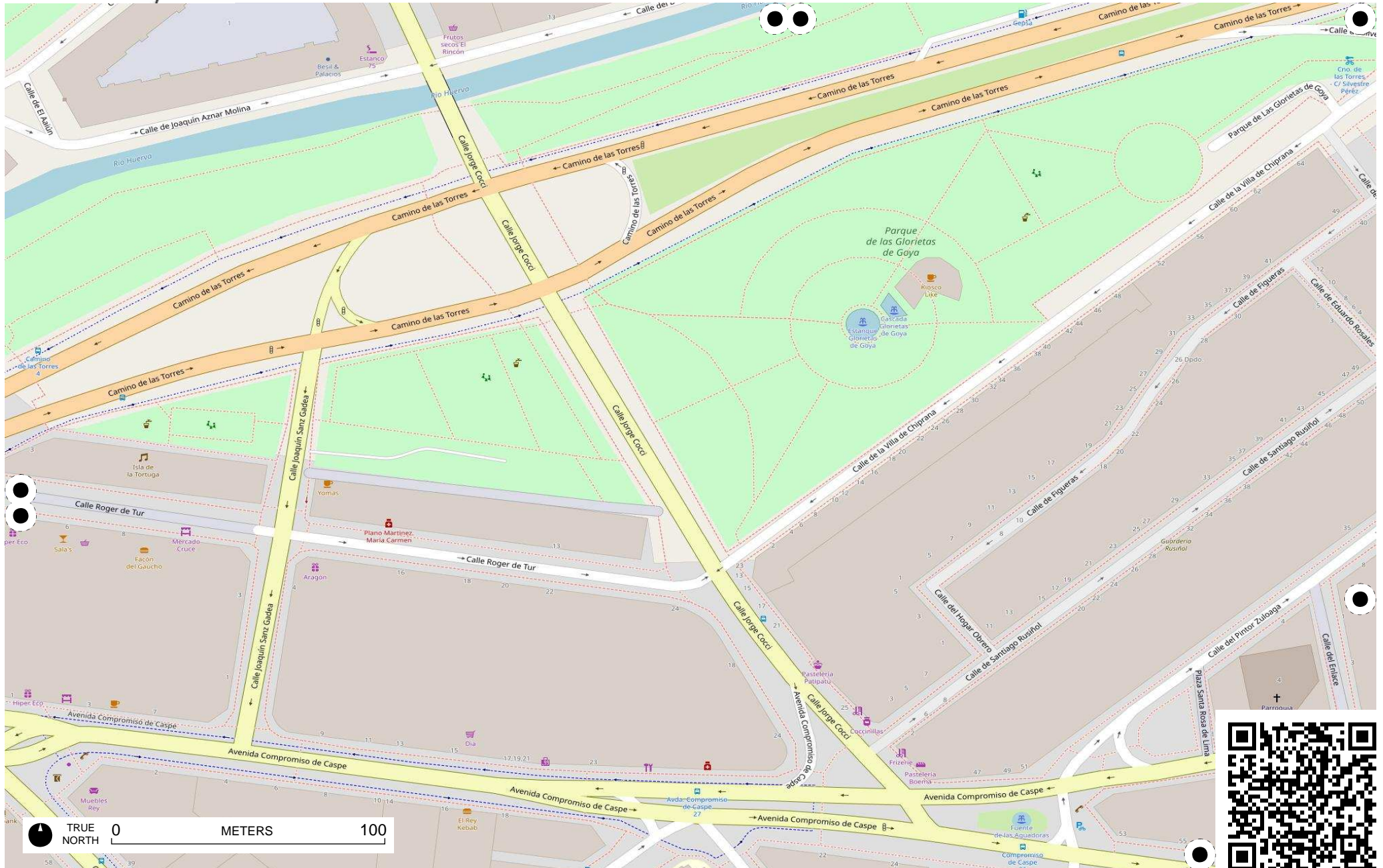


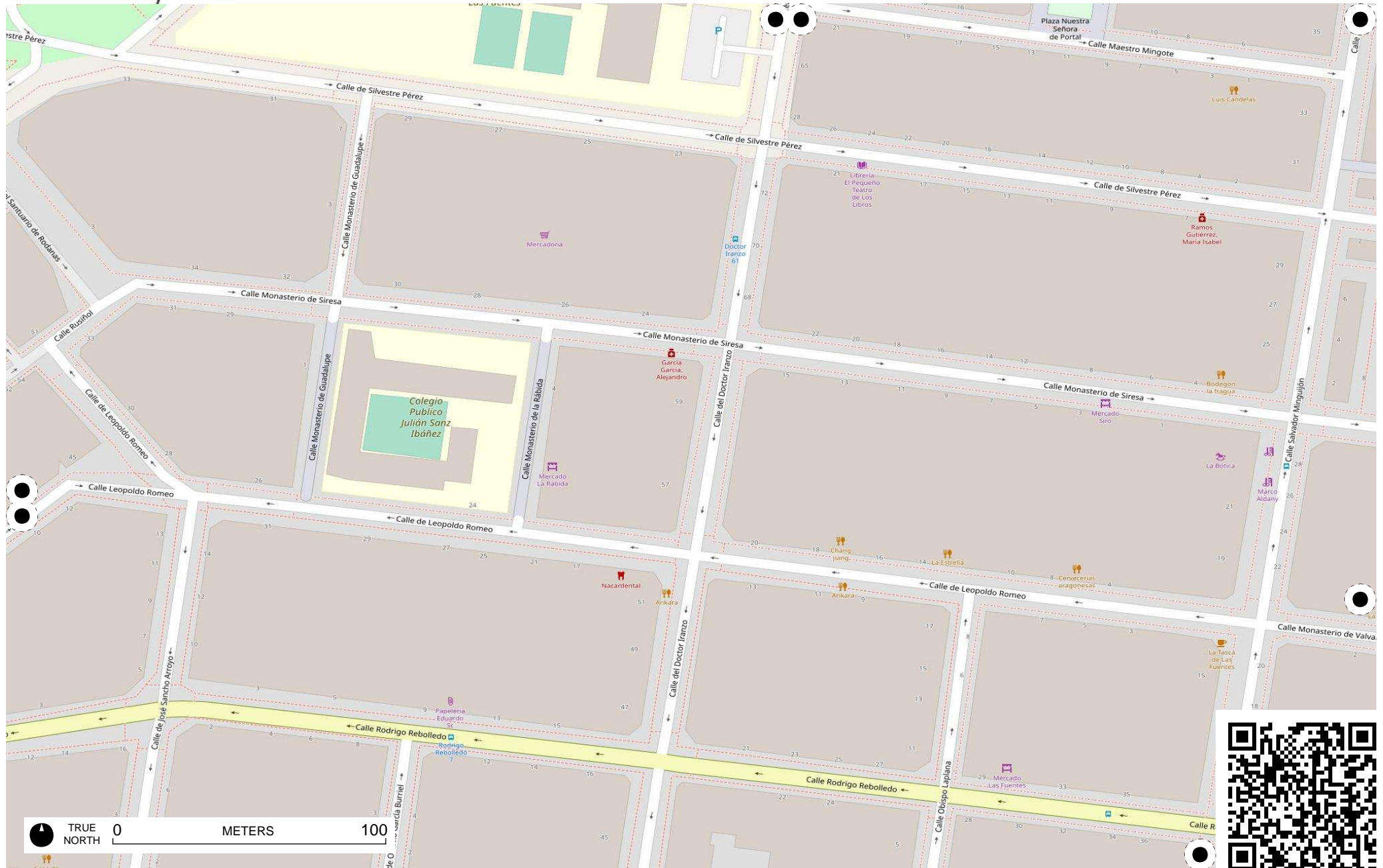


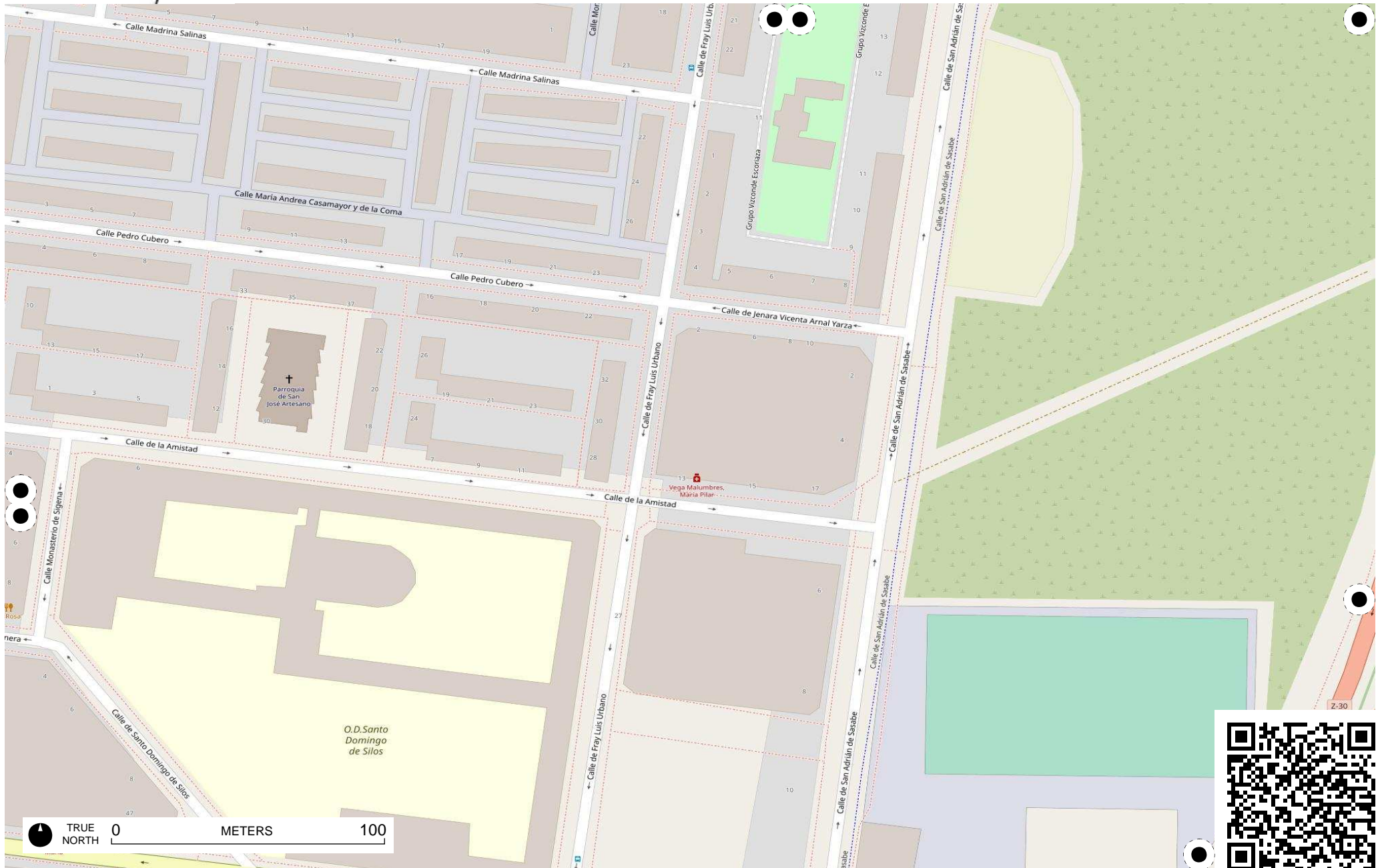








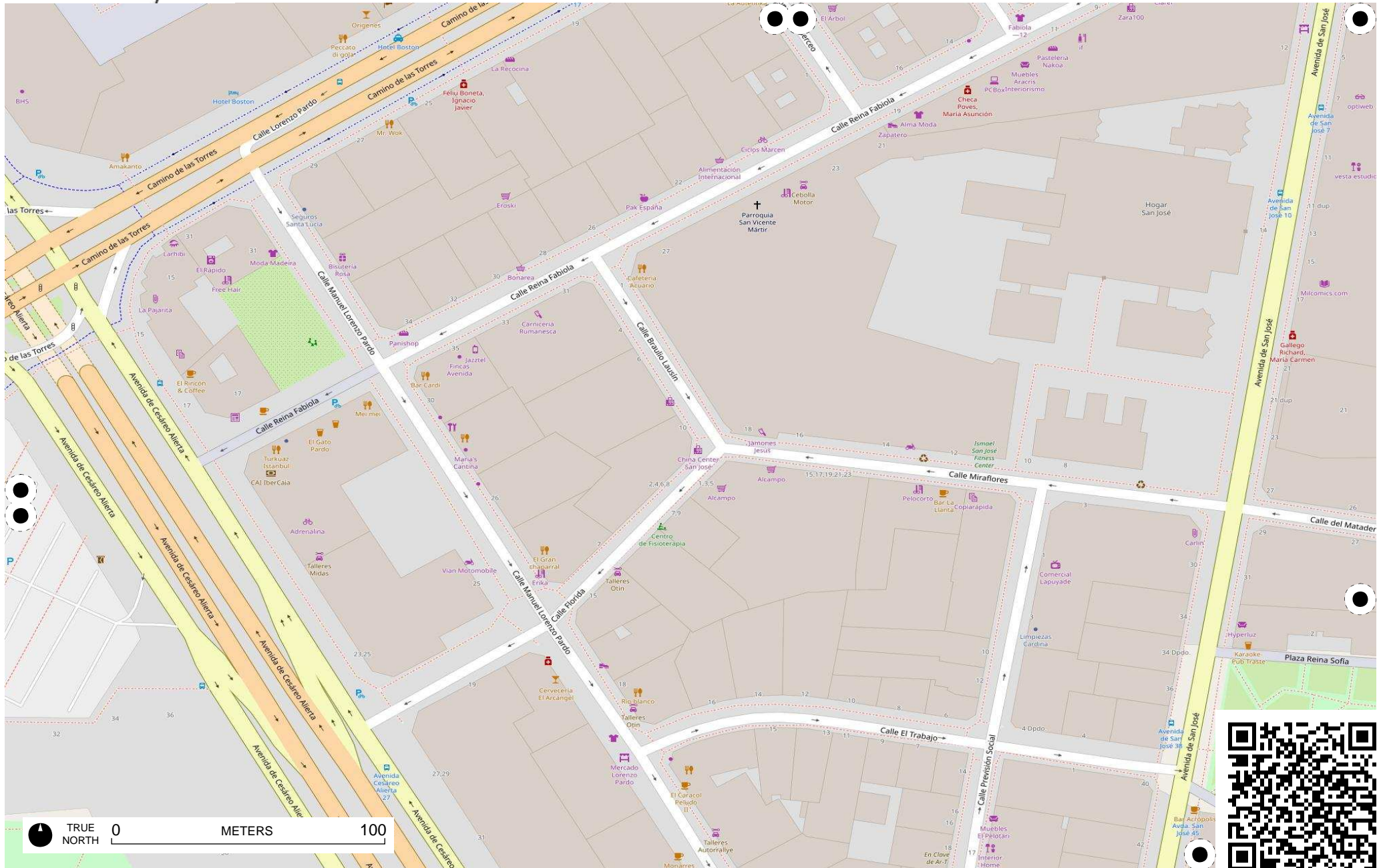


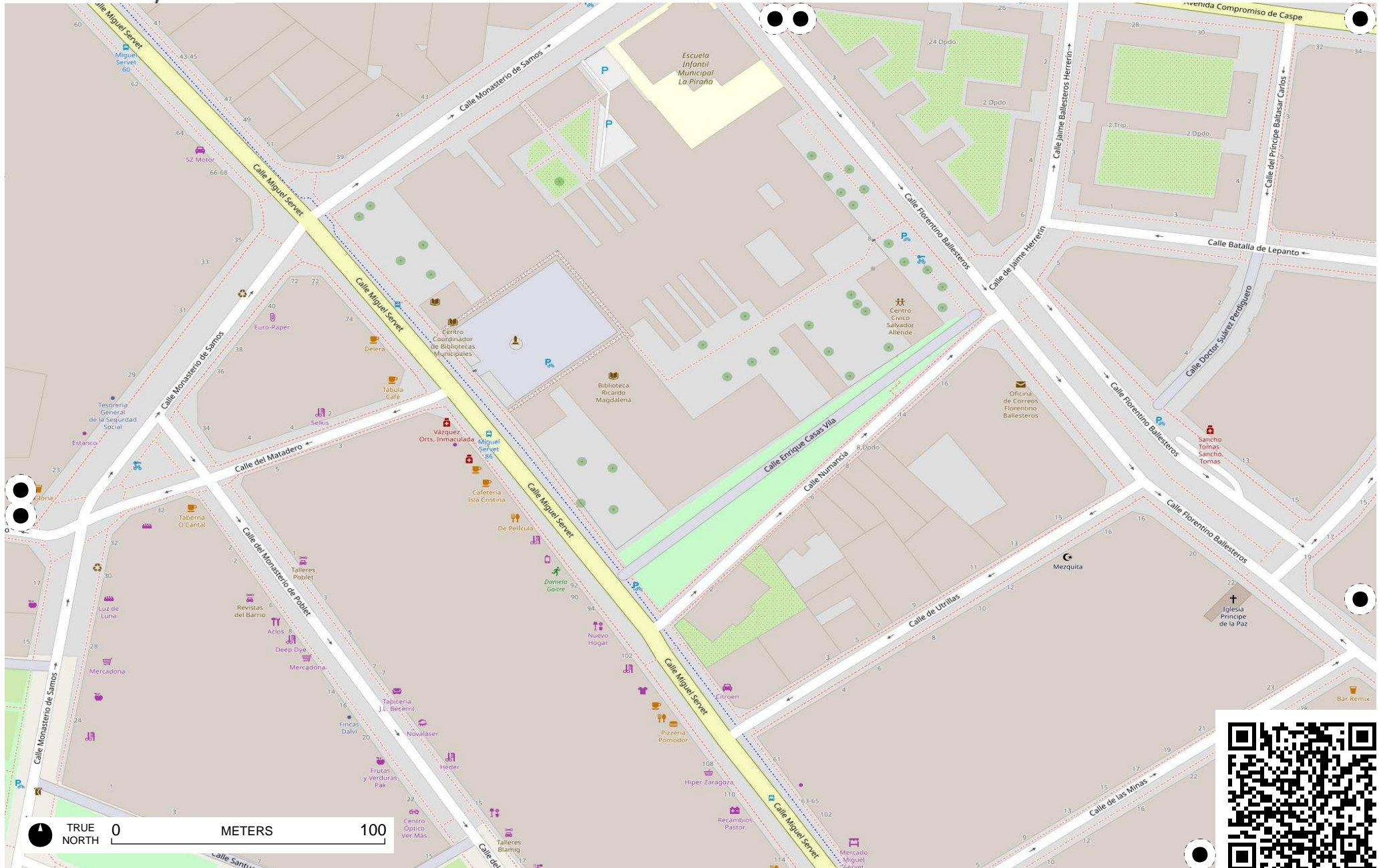


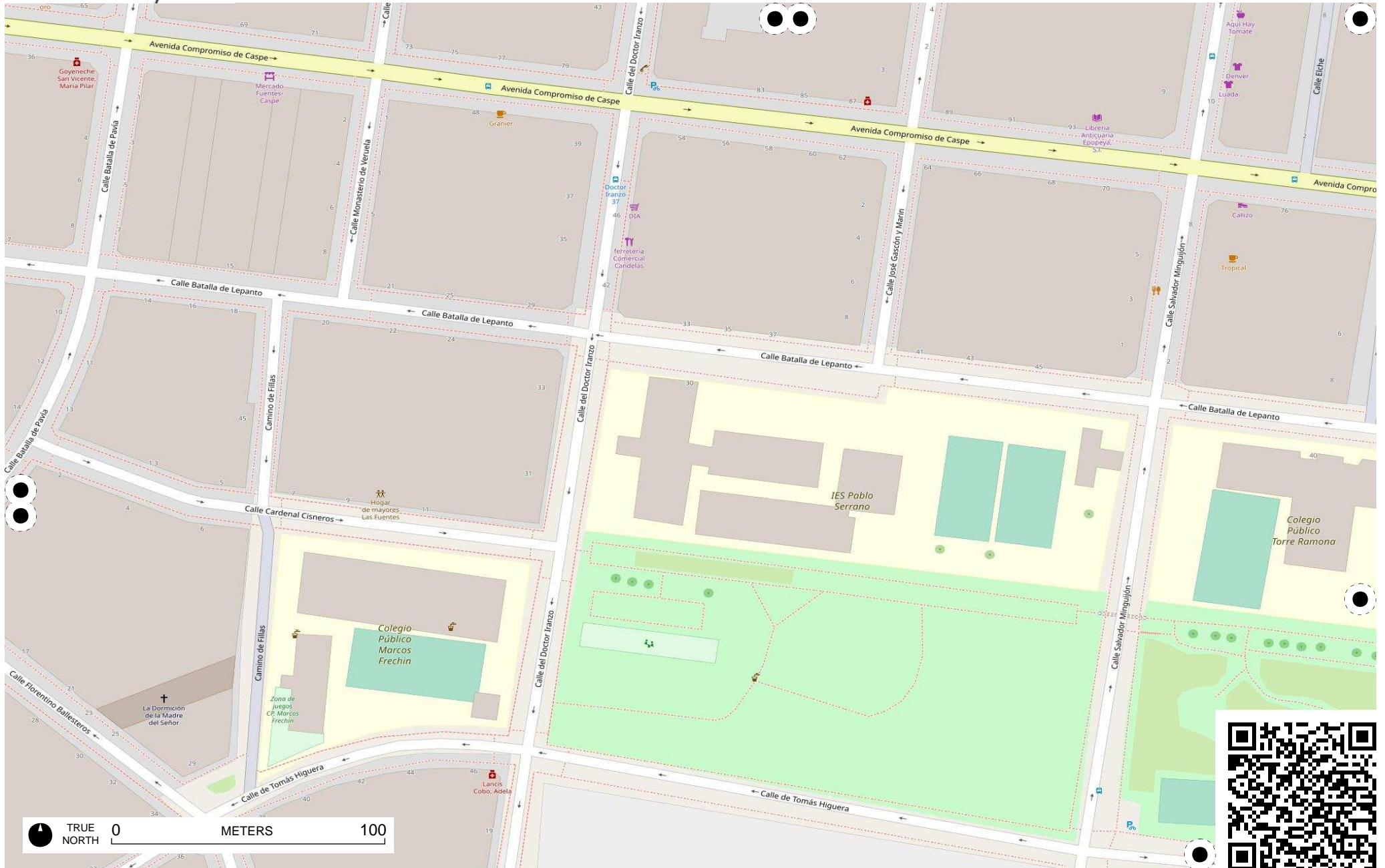
Field Papers

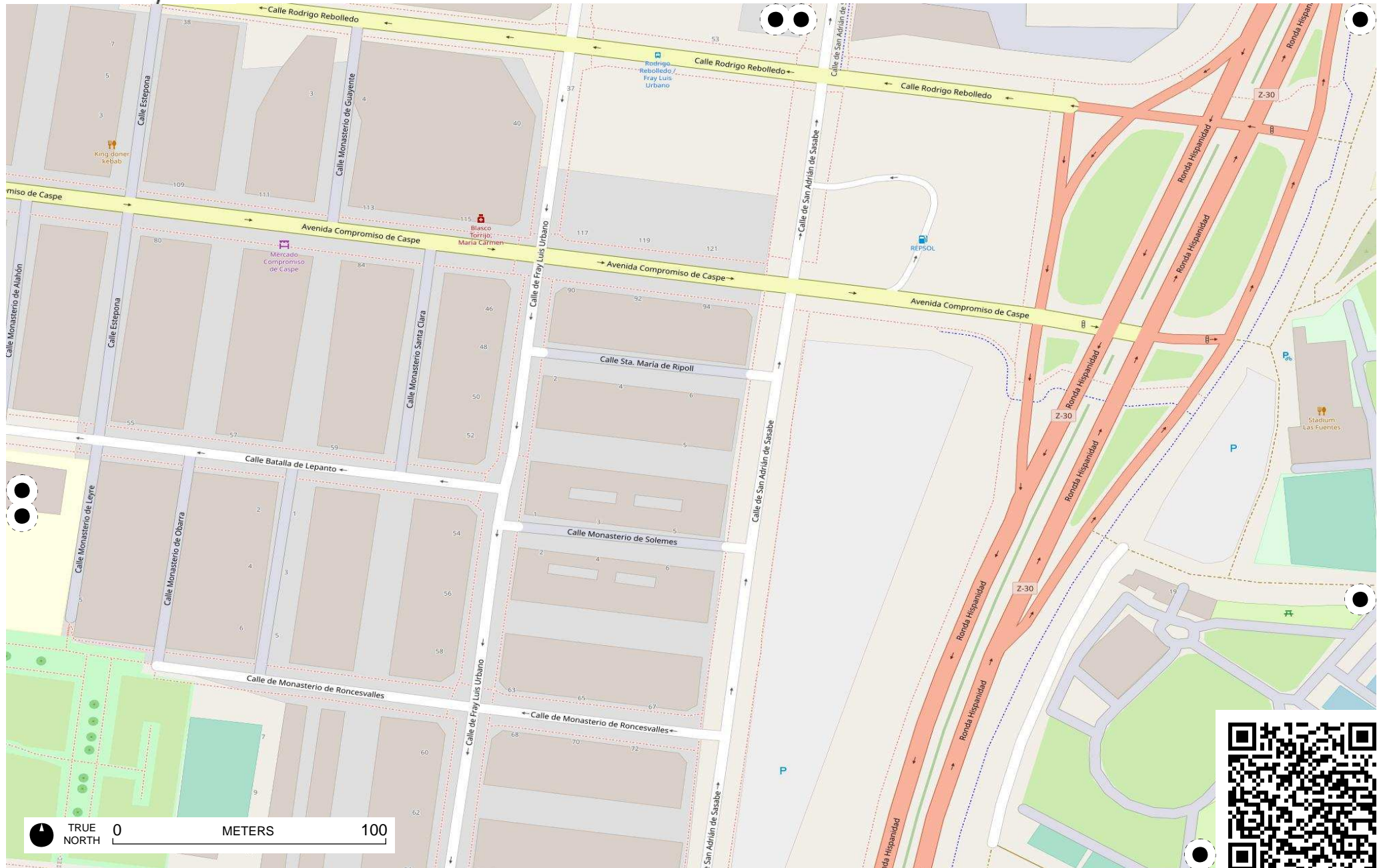
Untitled

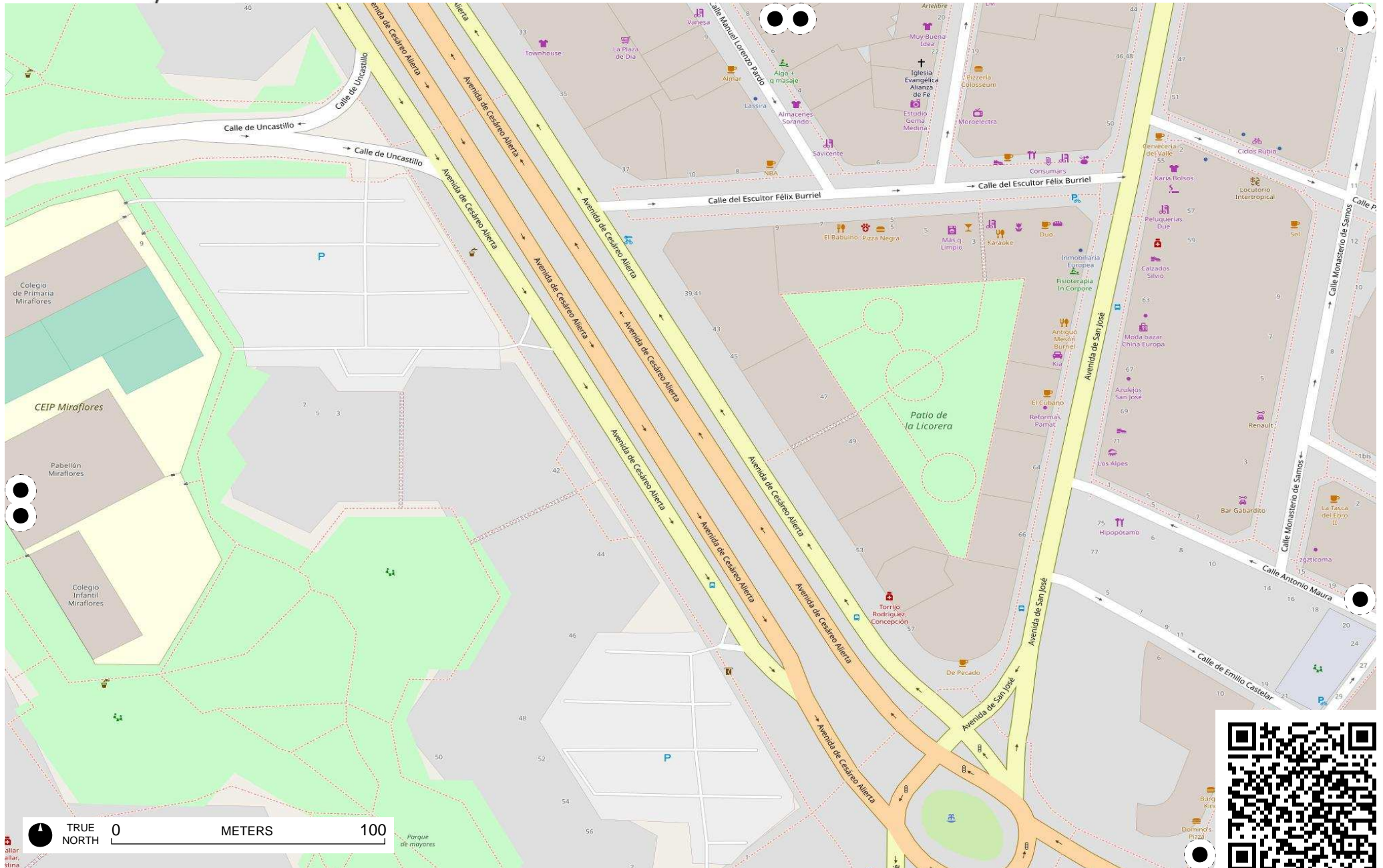
<http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/C1>

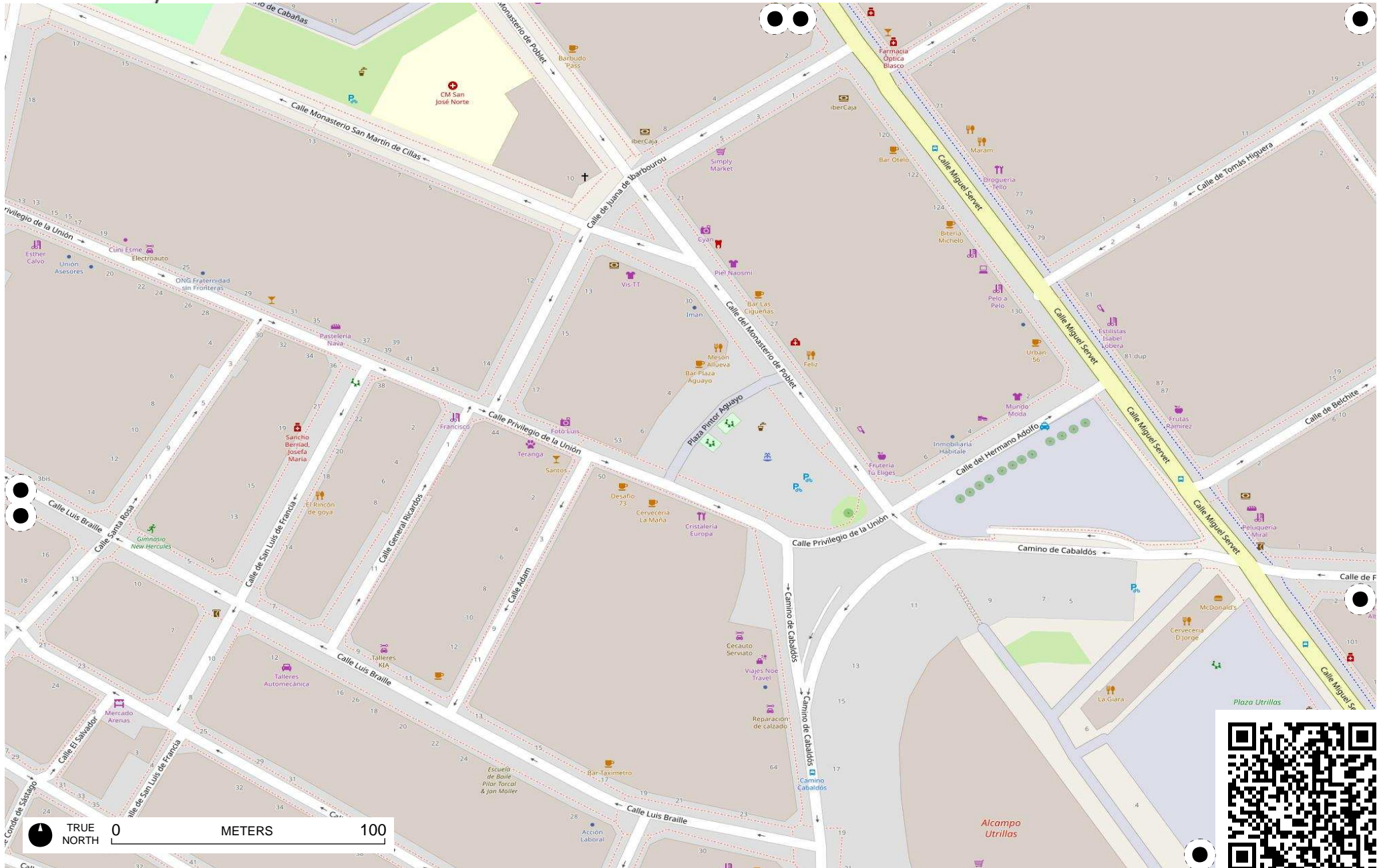














Field Papers

Untitled

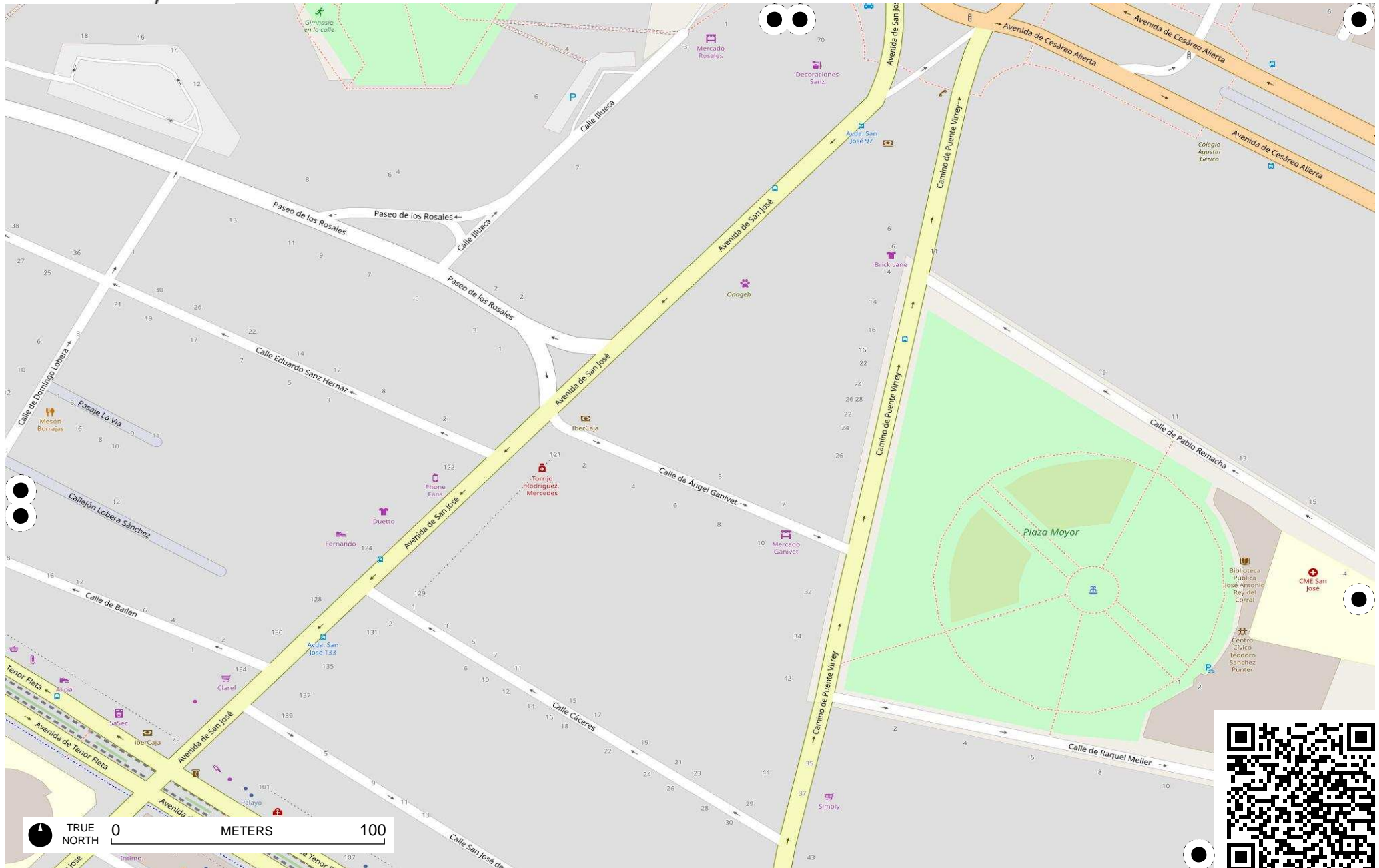
<http://fieldpapers.org/atlasses/zf41kbju/D4>



Field Papers

Untitled

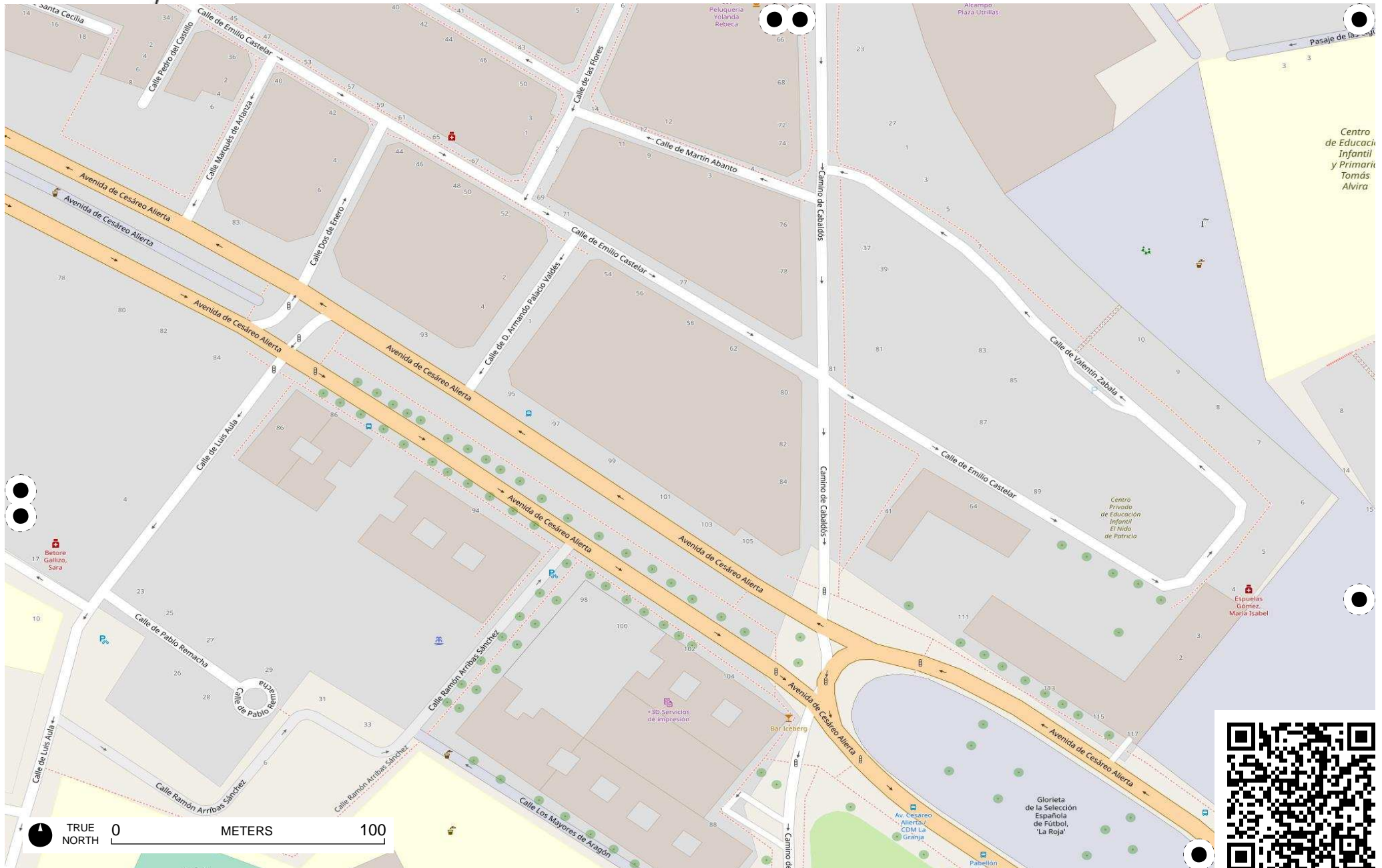
<http://fieldpapers.org/atlasses/zf41kbju/E1>

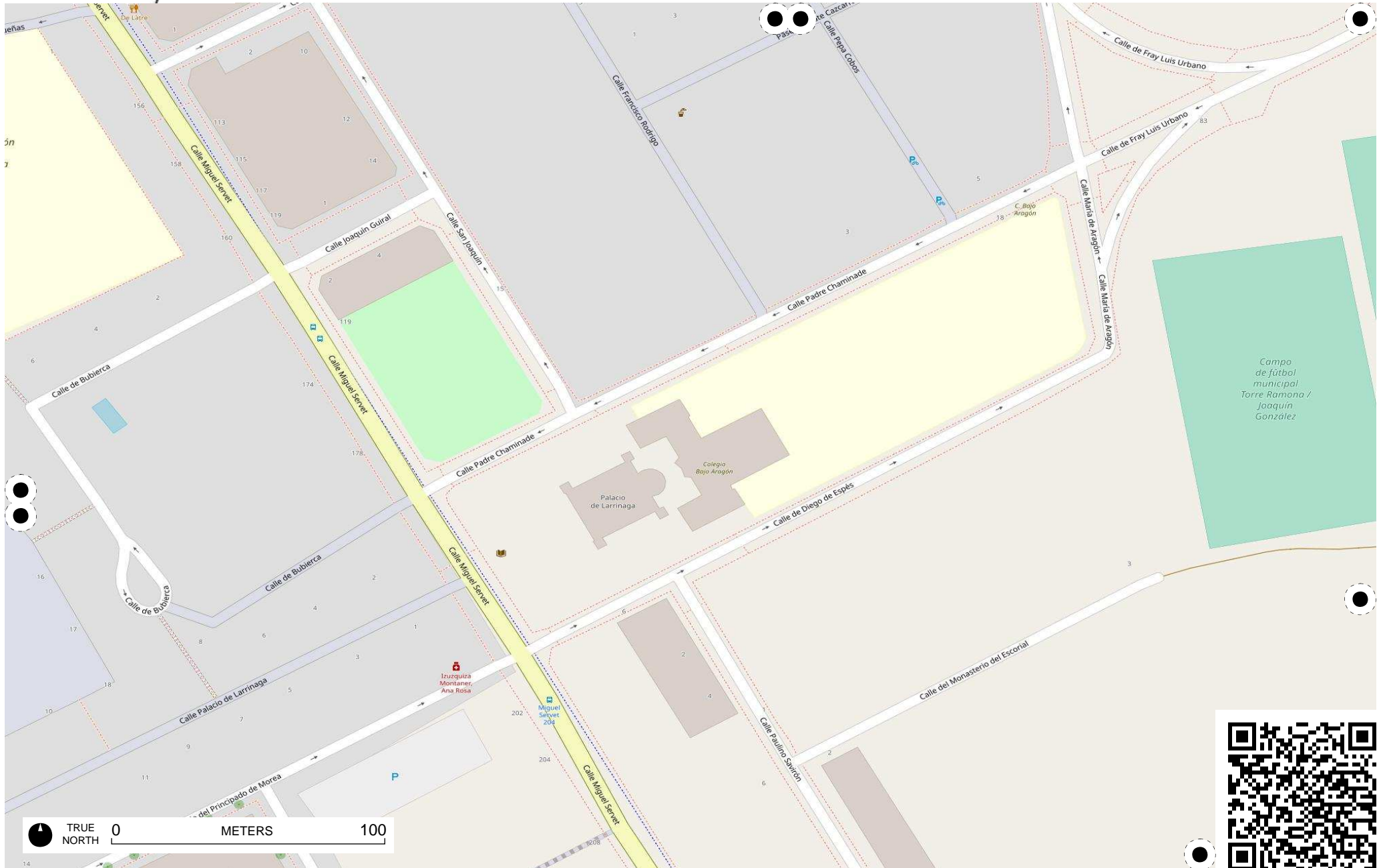


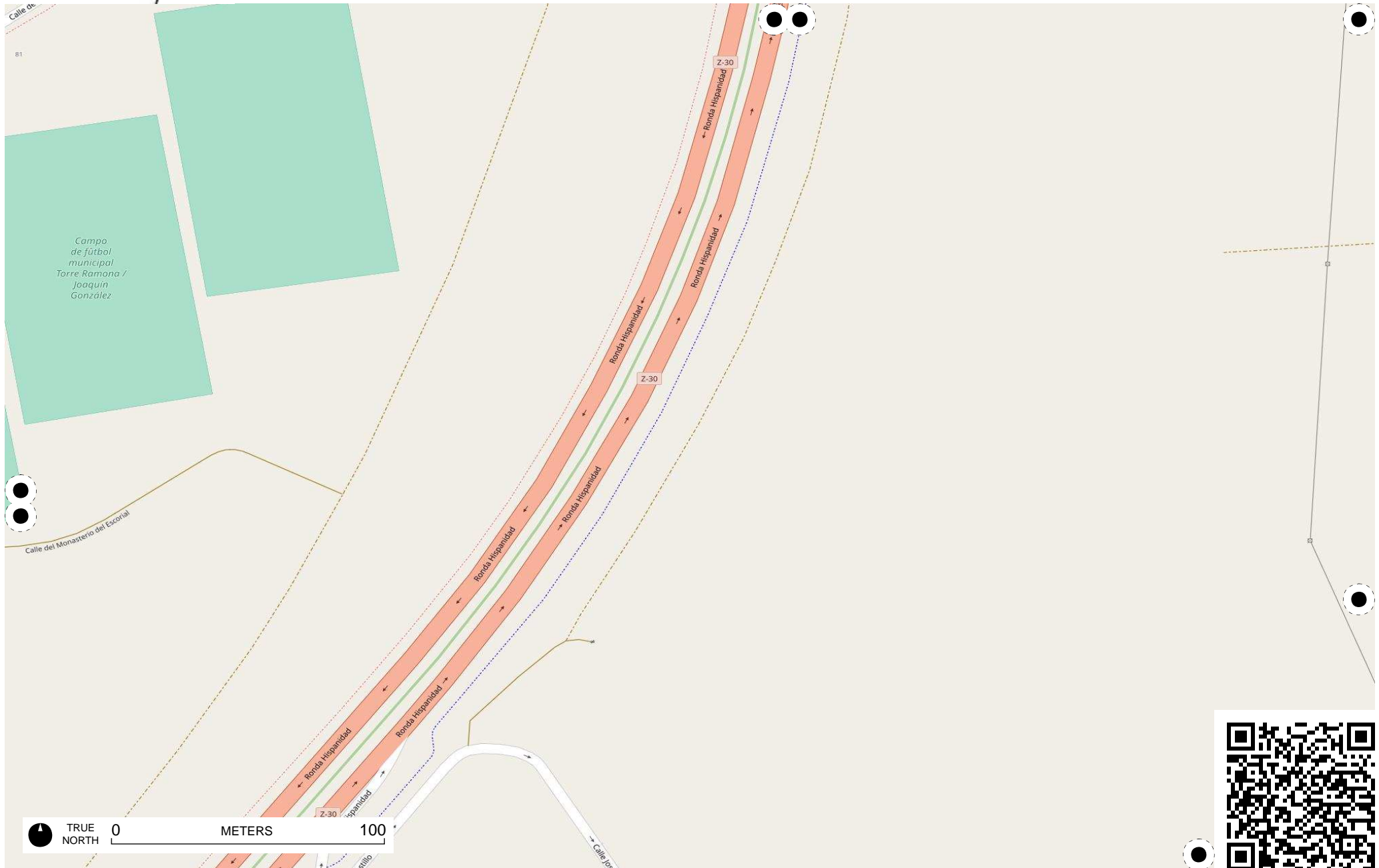
Field Papers

Untitled

<http://fieldpapers.org/atlasses/zf41kbju/E2>







ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras					
		Semáforos		Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento	Regularidad del firme			Anchura (m)	
		No	Si	No	Si	No	Si				Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente	Buena	Intermedia
1/2	pp	X		X	X	X	X	X		X						
3/4	"		X	X	X			X		XX						
5/6	"		X	X				X								
7	Acg															
8	"															
9/10	pp	X		X			X	X		X		X				
11	Acg															
12/15	pp	X			*		X	X								
14/15	pp	X			*		X	X								
16	Acg															
17	"															
18	"															
19/20	pp	X			*		X	X								
21/22	pp	X		X			X	X								
23	Acg															
24	"															
25	"															
26	"															
27/28	pp	X		X			X	X								
29/30	pp	X		X			X	X								
31/32	"	X		X			X	X								
33/34	"	X		X			X	X								
35/36	"	X		X			X	X								

no se
pueden
ver
los
datos
de
los
pasos
de
peatones
en
esta
hoja

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras						
		Semáforos		Pavimento táctil	Silla ruedas		Ayuda	Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento			Regularidad del firme		Anchura (m)	
		No	Sí	Acústico	Sí	No	Sí	No				Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente		Buena
37-42																	
43/44			X			X		X		X	X					X	
45/46			X			X		X									
47/48			X			X		X									
49/50			X			X		X									
51-54	Aceras																
55/56			X			X				X	X					X	
57/58		X	X			X				X	X						
60-61	Aceras															X	
62/63		X			*			X		X	X		X				
64/65			X		*			X		X	X		X				
66/67			X		*			X		X	X		X				
68/69			X		*			X		X	X		X				
70/71			X		*			X		X	X		X				
72/73			X		*			X		X	X		X				
74/75			X		*			X		X	X		X				
76/77			X		*			X		X	X		X				
78/79			X		*			X		X	X		X				
80/81		X				X		X		X	X		X				

Field Papers

Untitled

<http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/B3>



CA (1)

CA (1)

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones								Bordillo			Aceras						Anchura (m)	
		Semáforos			Pavimento táctil		Silla ruedas			Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento			Regularidad del firme				
		No	Si	Acústico	Si	No	Si	No	Ayuda				Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente	Buena	Intermedia		
1	Acera	X											X				X			190
2	PP	X											X				X			240
3	PP																			
4	Acera												X				X			240
5	PP	X											X				X			
6	Acera	X											X				X			210
7	PP	X											X				X			
8	Acera																			185
9	Acera																X			185
10	PP	X											X				X			
11	PP	X											X				X			
12	PP	X											X				X			
13	PP	X											X				X			
14	PP	X											X				X			
15	PP	X											X				X			
16	Acera	X											X				X			170
17	Acera	X											X				X			175
18	"	X											X				X			235
19	PP	X											X				X			
20	PP	X											X				X			
21	PP	X											X				X			

⊗ Casi no se vota

ID	Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras						
		Semáforos		Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado 0	Elevado >3	Rebajado <3	Tipo de pavimento			Regularidad del firme		Anchura (m)	
		No	Si	No	Si	No	Si				Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente	Buena		Intermedia
22	2D	X		X	X			X									1.5
23	2D	X		X	X			X									1.5
24	2D	X		X	X			X									1.5
25	Acota																2
26	Acota																1.5
27	Acota																1.5
28	Acota																2
29	2D	X		X	X			X									1.5
30	2D	X		X	X			X									1.5
31	2D	X		X	X			X									1.5
32	2D	X		X	X			X									1.5
33	Acota*																1.5
34	"																1.5
35	2D	X		X	X			X									1.5
36	"	X		X	X			X									1.5
37	"	X		X	X			X									1.5
38	"	X		X	X			X									1.5
39	"							X									1.5
40	Acota																1.5
41	Acota																1.5
42	2D			X	X			X									1.5

2D Hay una cabina telefónica

C1(2)

C1(2)

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras			Anchura (m)					
		Semáforos		Pavimento táctil	Silla ruedas		Ayuda	Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento	Regularidad del firme							
		No	Sí		Acústico	Sí						No	Adoquines		Baldosas	Otro	Excelente	Buena	Intermedia
44	Acera																		
45	Acera																		
46	88			X	X		X	X	X										1'5
47	88			X	X		X		X										1'5
48	Acera																		2'2
49	"																		1'1
50	"																		1'2
51	"																		1'15
52	10		X		X														
53	10																		
54	Acera																		1'5
55	"																		1'6
56	10																		
57	"																		
58	"																		
59	"																		
60	"																		
61	"																		
62	Acera																		1'95
63	"																		1'94
64	"																		1'9
65	"																		2'5





C2

C2(1)

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras				Anchura (m)						
		Semáforos		Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Regularidad del firme			Tipo de pavimento							
		No	Si	Acústico	Si	No	Si				No	Ayuda	Adoquines			Baldosas	Otro	Excelente	Buena	Intermedia	
1	P.P.	X			X		Si				X										
2	"	X			X		X				X										
3	"	X			X		X				X										
4	"	X			X		X				X										
5	"	X			X		X				X										
6	"	X			X		X				X										
7	"	X			X		X				X										
8	"	X			X		X				X										
9	Acer																				
10	Acer																				
11	"																				
12	"																				
13	PP	X			X		X				X										
14	"	X			X		X				X										
15	"	X			X		X				X										
16	"	X			X		X				X										
17	"	X			X		X				X										
18	"	X			X		X				X										
19	"	X			X		X				X										
20	"	X			X		X				X										
21	Acer																				
22	Acer																				
23	"																				
24	"																				

Untitled

<http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/C2>



ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras									
		Semáforos			Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Regularidad del firme			Anchura (m)					
		No	Si	Acústico	Si	No	Si	No	Si	No	Ayuda		Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente	Buena	Intermedia		
1/1	10:00	X			*		X				X									
5/4	10:05	X	X		*		X				X									
5/8	10:10	X	X		*		X				X									
8/10	10:15	X	X		*		X				X									
11/12	10:20	X	X		*		X				X									
15/11	10:25	X			*		X				X									
15/16	10:30	X			*		X				X									
17/18	10:35	X			*		X				X									
19/100	10:40	X			*		X				X									
21/22	10:45	X			*		X				X									
23/24	10:50	X			*		X				X									
25/26	10:55	X			*		X				X									
27/28	11:00	X			*		X				X									
29/30	11:05	X			*		X				X									
31/32	11:10	X			*		X				X									
33/34	11:15	X			*		X				X									

Untitled

<http://fieldpapers.org/atlas/zf41kbju/C3>

Untitled





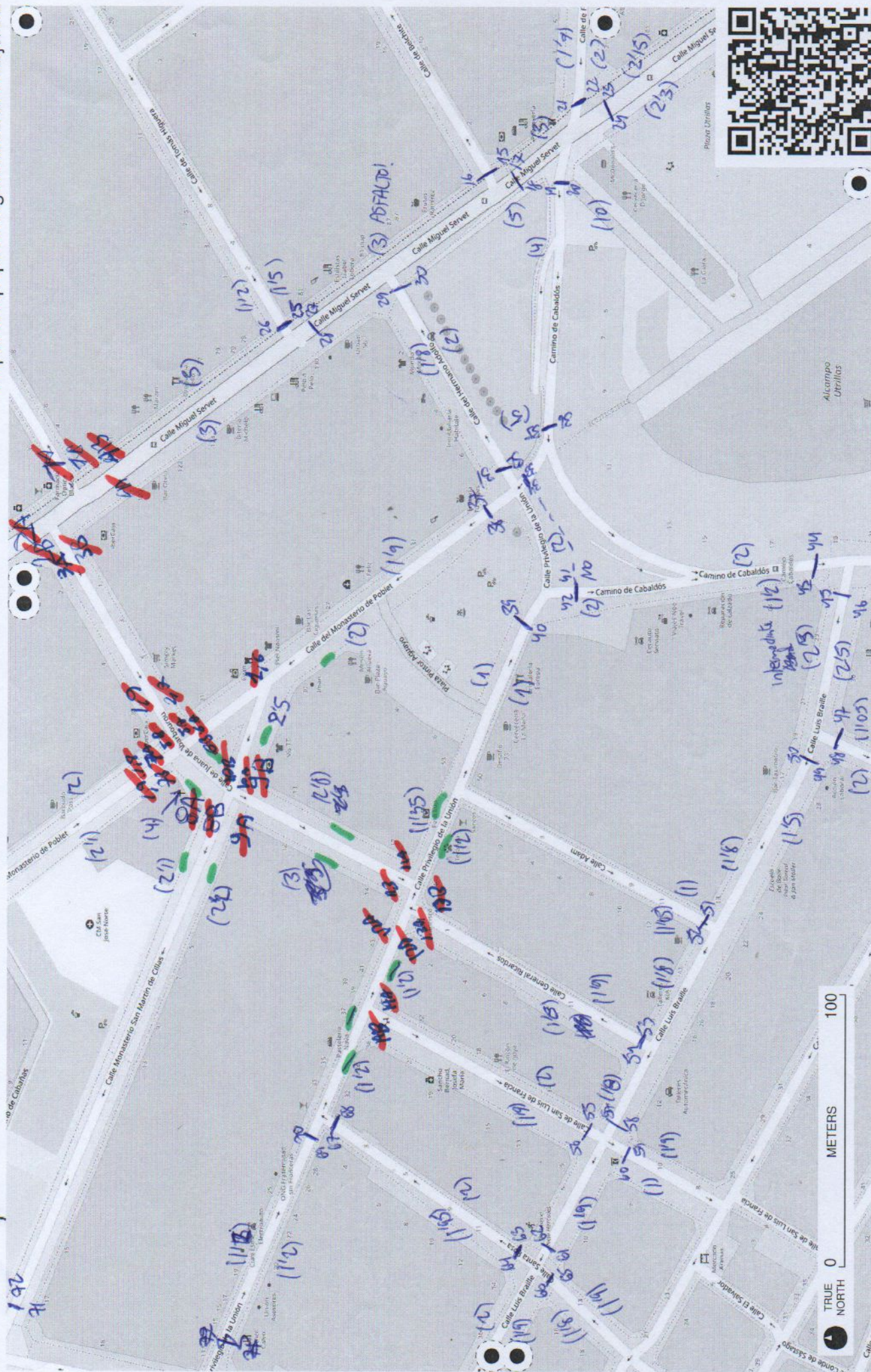
D2 RICARDO

D2

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras				Anchura (m)	
		Semáforos		Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento		Regularidad del firme			
		No	Si	No	Si	No	Si				Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente		Buena
1A	coches ambar	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	4,20
2A	Carril bici en borde	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3
2B	Acera araca inclinada		X		X		X	X				X			X	3,5
3A	Valle en bordillo	X		X	X	X	X	X				X			X	4,5
3B	Valle en bordillo	X		X	X	X	X	X				X			X	3
4A		X		X	X	X	X	X				X			X	3,5
4B		X		X	X	X	X	X				X			X	3
5A		X		X	X	X	X	X				X			X	2,7
5B	Enrasado con grietas	X		X	X	X	X	X				X			X	3
6A		X		X	X	X	X	X				X			X	2,6
6B		X		X	X	X	X	X				X			X	9
7A	Pegajos en superficie de bordillo	X		X	X	X	X	X				X			X	1,8
7B		X		X	X	X	X	X				X			X	1,9
8A	Enrasado con grietas	X		X	X	X	X	X				X			X	1,9
8B	Enrasado con grietas, Terreno	X		X	X	X	X	X				X			X	2,3
9A		X		X	X	X	X	X				X			X	2
9B		X		X	X	X	X	X				X			X	3
10A		X		X	X	X	X	X				X			X	3,2
10B		X		X	X	X	X	X				X			X	9
11A	Baldosas	X		X	X	X	X	X				X			X	1,2

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras						
		Semaforos			Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento		Regularidad del firme		Anchura (m)	
		No	Sí	Acústico	Sí	No	Sí	No				Ayuda	Adoquines	Baldosas	Otro		Excelente
110	18/10/20	X				X	X			X		X			X		2,7
124	04/05/25	X				X	X			X		X			X		1,4
128	17/05/20	X				X	X			X		X			X		1/3
134	11/11/20	X				X	X			X		X			X		1,8
138	Argenteo grade, indiana	X				X	X			X		X			X		1,6
140	11/11/20	X				X	X			X		X			X		1,9
148	11/11/20	X				X	X			X		X			X		2
154	15/11/20	X				X	X			X		X			X		
191	19/11/20		X				X			X		X			X		
192	19/11/20		X				X			X		X			X		
234	23/11/20		X				X			X		X			X		
251	25/11/20		X				X			X		X			X		
291	29/11/20		X				X			X		X			X		
313	31/11/20	X				X	X			X		X			X		
331	33/11/20	X				X	X			X		X			X		
353	35/11/20	X				X	X			X		X			X		
391	39/11/20	X				X	X			X		X			X		
414	41/11/20	X				X	X			X		X			X		

ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras						Anchura (m)		
		Semáforos			Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Adoquines	Baldosas	Otro	Regularidad del firme				
		No	Si	Acústico	Si	No	Si	No	Ayuda						Excelente	Buena	Intermedia		
45/44	pp	X			X	X	X	X											
45/46		X			X	X	X	X											
47/48		X			X	X	X	X											
49/50		X			X	X	X	X											
51/52		X			X	X	X	X											
53/54		X			X	X	X	X											
55/56		X			X	X	X	X											
57/58		X			X	X	X	X											
59/60		X			X	X	X	X											
61/62		X			X	X	X	X											
63/64		X			X	X	X	X											
65/66		X			X	X	X	X											
67/68		X			X	X	X	X											
69/70		X			X	X	X	X											
71A/71B		X			X	X	X	X											
71/72		X			X	X	X	X											
73/74		X			X	X	X	X											
75/76		X			X	X	X	X											



ID	Hora/Notas	Pasos de peatones						Bordillo			Aceras								
		Semáforos		Pavimento táctil		Silla ruedas		Enrasado	Elevado	Rebajado	Tipo de pavimento			Regularidad del firme			Anchura (m)		
		No	Si	Acústico	Si	No	Si				No	Ayuda	Adoquines	Baldosas	Otro	Excelente		Buena	Intermedia
1/2	8P	X			*		X				X								
3/4		X			*		X				X								
5/6		X			*		X				X								
8/8		X			*		X				X								
10/10		X			*		X				X								
11/11		X			*		X				X								
14/14		X			*		X				X								
15/16		X			*		X				X								
18/18		X			*		X				X								
19/20		X			*		X				X								
21/22		X			*		X				X								
22/23		X			*		X				X								
22/23		X			*		X				X								
23/24		X			*		X				X								
24/25		X			*		X				X								
25/26		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								
26/27		X			*		X				X								

